

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española.

EDUARDO

REVISTA DE AERONAUTICA

Dirección, Redacción y Administración: Jefatura de Aviación. — Ministerio de la Guerra.

Dirección postal: Apartado 1047. — Madrid. — Teléfono 20460.

AÑO V — MAYO 1936 — Núm. 50

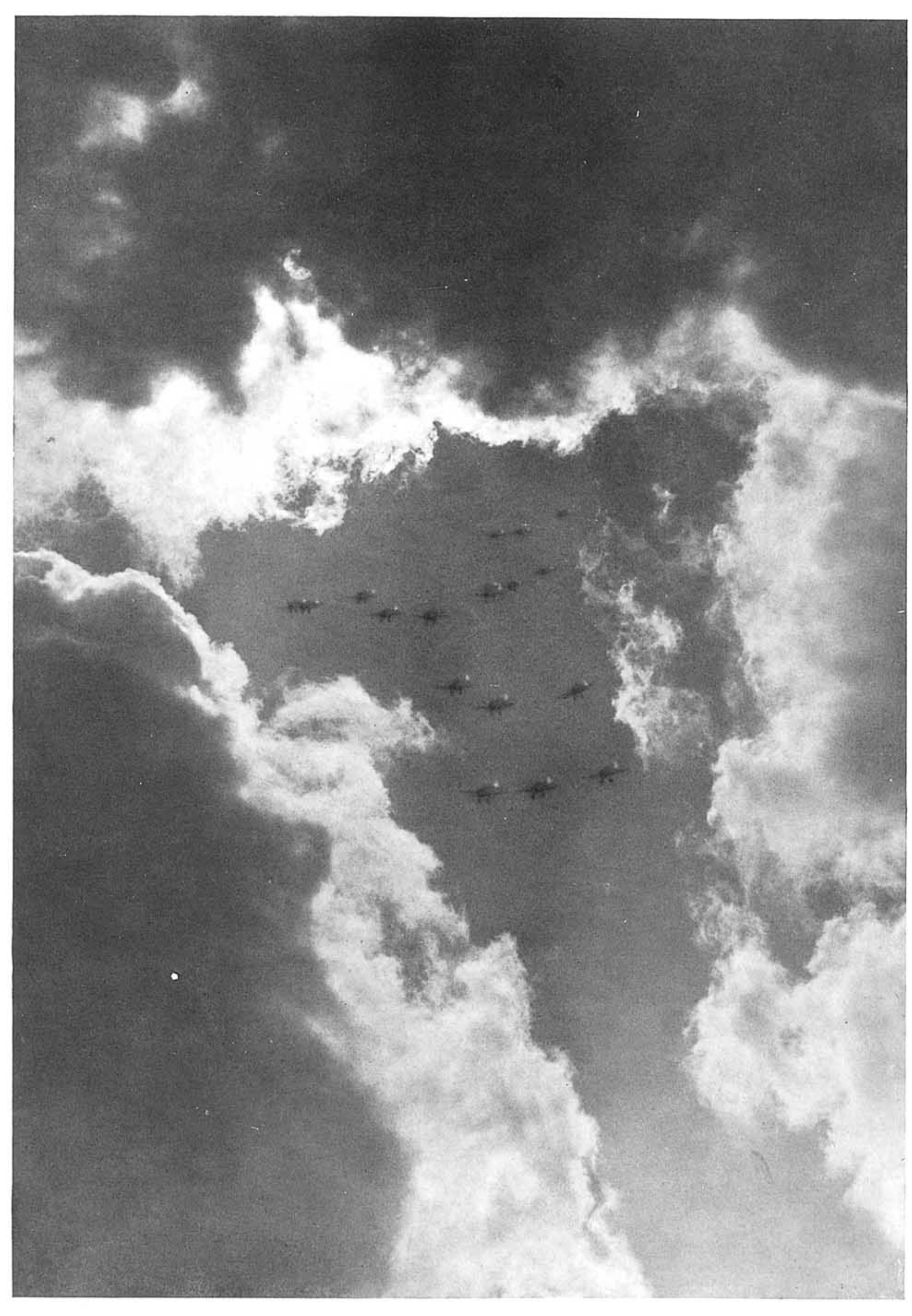
SUMARIO

PÁGINAS

Los artículos de colaboración se publican bajo la responsabilidad de sus autores.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN

España, Portugal y Repúblicas Hispanoamericanas	Número suelto	2,50 ptas.
	Número atrasado	5,— »
	Un año	24,— »
	Seis meses	12,— »
Demás Naciones.	Número suelto	5,— ptas.
	Un año	50,— »



Al ataque. Fot. *The Sportsman Pilot.*

REVISTA DE AERONÁUTICA

Publicada por los organismos aeronáuticos oficiales de la República Española

AÑO V | MAYO 1936 | Núm. 50

Datos para un estudio de comunicaciones aéreas en los territorios españoles del Golfo de Guinea

Por LUIS DE AZCÁRRAGA

Ingeniero Aeronáutico

CON ocasión de una visita a los Servicios Cartográfico y Meteorológico de Yaundé, capital francesa del antiguo Camerún alemán, y gracias a la amabilidad del Excmo. Sr. Gobernador General; de M. Fourcade, jefe de la circunscripción, y M. Chaleur, del Bureau de Travaux Publics, tuve ocasión de conocer gran cantidad de datos referentes a la infraestructura y establecimiento de líneas aéreas en el Camerún y Africa Ecuatorial francesa. El estudio detallado que con motivo de dichos datos pude realizar, me movió a pensar especialmente, en la posibilidad de comunicaciones rápidas para los territorios españoles del Golfo de Guinea, mediante las facilidades que pueden suponer las líneas francesas. Todo ello vino a concretarse en un informe que por encargo del gobernador general de los territorios españoles tuve el honor de elevar a la Inspección General de Colonias en marzo de 1935; desconozco el rendimiento que dicho informe ha podido proporcionar, pero el hecho evidente de que persisten en la actualidad las mismas dificultades que entonces, en las comunicaciones de nuestros territorios de Guinea, me mueve a volver a tratar del tema en su aspecto técnico y de una manera general.

No nos proponemos hablar aquí de la deficiencia en las comunicaciones que la Guinea continental española y la isla de Fernando Poo tienen entre sí y con la Metrópoli. Basta, para nuestro objeto, señalar que solamente hay un barco español al mes, lo que supone para el correo dos meses entre pregunta y respuesta; que en algunos sitios, Kogo, por ejemplo, sólo tienen unas, muy pocas, horas, y en un solo día, para recibir y contestar el correo del mes, porque el barco sólo va una vez y se detiene lo indispensable; que a pesar de ser Santa Isabel de Fernando Poo el centro oficial de todos los asuntos, y, por tanto, lugar muchas veces de obligada presencia, no había, en la época del informe, otra combinación de viaje que ir en un barco y perder todo un mes esperando el de regreso. Estas consideraciones, particularmente en lo que afecta al correo, esencial en todo negocio, justifican cuanto esfuerzo se realice en pro de una comunicación aérea; esfuerzo que ha de encontrar, por otra parte, amplio apoyo en todas las fuerzas vivas del país, que no han vacilado hasta la fecha en proporcionar toda la ayuda moral y material necesaria en



Vista de Kogo, en el Río Muni.

cuantos intentos de solución o de simple estudio ha habido. Por mi parte, puedo dar fe del interés que despertó el concreto planteamiento del problema.

En razón de la distancia que separa a la Metrópoli de las Colonias, del volumen probable del movimiento y de las dificultades que habría de suponer la servidumbre forzosa del paso por colonias extranjeras, no procede por ahora soñar con una línea aérea que uniera directamente España con sus Colonias. Es perfectamente posible, por otra parte, sin graves dificultades económicas, enlazar con las líneas actualmente establecidas; en el mapa se señalan las que están actualmente en explotación o proyecto; cualquiera de ellas resulta lo bastante próxima a nuestras Colonias para permitir un enlace no costoso.

Examinemos, con detalle y objetivamente, el aspecto actual del problema:

En el Camerún, país que es de la mayor importancia considerar aquí, puesto que rodea con el Africa Ecuatorial francesa a la Guinea española, tuve ocasión de señalar, en la época del informe, los síntomas que parecían indicar el principio de una gran actividad aeronáutica; las noticias que posteriormente he recibido, lo confirman en efecto. A los ya antiguos aerodromos del Norte, Lago Tchad,

Fort Lamy y Douala, se unieron en el año pasado los de Garouga, Yaounde y Engaoundere, como aerodromos de etapa, y otros diez más de socorro, separados 60 kilómetros por término medio, con objeto todos ellos de prolongar la línea del Congo desde Fort Lamy a Yaounde, y acaso hasta Douala; línea que desde Yaounde enlaza fácilmente con el Gabón, rodeando nuestra Guinea continental por su frontera Este. Conocí en construcción el aerodromo etapa de Yaounde y el primero hacia el Norte de los de socorro, situado a 45 kilómetros; no han sido obstáculo los grandes movimientos de tierra para lograr terrenos de aterrizaje perfectamente allanados y con un lado medio de un kilómetro; la facilidad de mano de obra, común en toda la región, permite lograr, sin grave quebranto económico, terrenos que admiten cualquier comparación y que allá son excepcionales; los técnicos franceses, al decidirse a crear tal escalonamiento de campos y obligarse a su conservación y cuidado, demuestran la importancia excepcional de las comunicaciones aéreas. Porque, además, tal red de aerodromos está acompañada por el número de estaciones meteorológicas y radiotelegráficas necesarias para facilitar la navegación.

El Servicio Meteorológico del Camerún tiene las siguientes estaciones:

Una estación principal: Yaounde.

Cinco estaciones de primer orden: Batouri, Douala, Garoua, Maroua y N'Gaoundere (instalada para completar la información en la ruta Fort Lamy - Yaounde).

Treinta y cuatro estaciones de segundo orden, comunicadas por teléfono con las de primer orden.

De ellas tienen estación radiotelegráfica la principal y las de primer orden. La estación de Douala emite diariamente meteo colectivo. Las estaciones de primer orden, por su receptor radiotelegráfico, son centro para la formación de cartas sinópticas.

La mayor parte de las estaciones meteorológicas eran servidas por los administradores de Subdivisión; para atender especialmente a la modalidad y seguridad de la información con fines aeronáuticos a las estaciones de primer orden se las ha dotado de observadores meteorólogos.

Pues bien: en los *Anales de Physique du Globe, de la France d'outre mer,* órgano oficial de la Meteorología en las colonias francesas, y con la firma de M. Hubert, inspector general de la Meteorología colonial, se dice: "Hasta el presente no había sido posible prolongar las curvas meteorológicas del Africa Occidental francesa hasta el Camerún y el Africa Ecuatorial, por la falta de elementos de información. Pero en razón de los enlaces, cada vez más frecuentes, por avión, que existen entre el Africa Occidental y el Africa Ecuatorial, y en razón también de las posibilidades cada vez mayores de aumentar el valor de estas regiones y de las situadas en el límite de sus Gobiernos generales, es muy ventajoso dar una impresión de conjunto de la repartición de los elementos meteorológicos para la totalidad de los territorios franceses del Oeste y del Centro africano y para los territorios limítrofes. Tal empresa está, sin embargo, un poco al azar, debido al pequeño número de años de observación y aun a la ausencia de observaciones que hay para algunas regiones, y también por la irregular repartición de las estaciones meteorológicas; es preciso, pues, considerar, que las únicas cartas hoy día posibles no son más que imágenes destinadas a fijar ideas. Sin embargo, a pesar de sus imperfecciones, es conveniente publicarlas; en meteorología colonial hay, en efecto, interés en operar por aproximaciones sucesivas, es decir, en producir documentos progresivamente mejores, más bien que en retardar la presentación de trabajos hasta el momento en que, gracias a muy numerosas observaciones, es posible suministrar resultados impecables; y *esto es así por la enorme ventaja de que la puesta en valor de los productos sea hecha en el menor tiempo posible,* dentro de unas experiencias aceptables y también las mejor posibles." Esto se refiere al Camerún, colonia hoy en principio de explotación ordenada y que se considera posee una red meteorológica insuficiente a pesar de sus 40 estaciones. Es inmediata consecuencia la opinión que procede formar de la "red meteorológica" de nuestra colonia, que solamente tiene una estación muy elemental; en el mismo mes de marzo de 1935, en informe a la Inspección de Colonias, mucho más extenso y detallado de lo que en este artículo puede figurar, procuré hacer ver la urgencia de formar una red meteorológica que con sus observaciones diarias y una estadística metódica cumplieran las dos misiones indispensables: estadísticas climatológicas con fines agrícolas y ayuda a las posibles líneas aéreas.

Por otra parte, los técnicos franceses han estudiado la posibilidad de la línea Dakar-Point Noire, siguiendo la costa. En el *Boletín de la Cámara de Comercio, Agricultura e Industria* del Camerún figura la siguiente noticia: "Datos concernientes a la Misión del capitán Ravas del Ejército del Aire.—El capitán Ravas está encargado de una misión para reconocer la costa de Africa entre Dakar y Punta Negra, con vistas a la creación de una línea aérea comercial que sirva a las colonias francesas y acaso extranjeras desde el punto de vista postal, mercancías y pasajeros. El Ministerio es favorable y está dispuesto a pagar el transporte del correo a 400 francos el kilo sobre la distancia total Dakar - Punta Negra. Habrá un correo por semana en cada sentido, y correspondencia con la línea *Air France,* en Dakar. La duración del trayecto Dakar-Punta Negra será de cinco días, con escalas principales en Konakri, Grand Bassam, Cotonou, Douala y Punta Negra. El capitán Ravas está encargado de recoger cerca de las autoridades locales todos los datos técnicos y económicos. Considerando las ventajas que puedan resultar de un enlace aéreo rápido entre la Metrópoli, Dakar y las principales ciudades de la costa de Africa, con unanimidad la asamblea consular da su entera aprobación a este proyecto y pide la realización urgente."

Después de estas noticias y por informes directamente recogidos sobre el lugar, comprobé que el estudio estaba totalmente acabado dando como posible la línea y se había decidido su implantación a base de las etapas Dakar, Konakri, Grand Bassam, Cotonou, Douala y Punta Negra. El capitán Ravas encontraba sin embargo un vacío en la ruta, que dificulta extraordinariamente la línea, y es la falta de buenos campos de aterrizaje, la ausencia de información meteorológica y la mala calidad de las cartas geo-

gráficas, en el golfo de Biafra, de Douala al Gabon; concretamente, nuestra Guinea continental es precisamente un grave vacío en la ayuda que la infraestructura presta a una línea aérea, y aun mucho más grave cuanto que el resumen meteorológico referente a tornados, lluvias y mala visibilidad en la costa de Africa, hecho por el Servicio Meteorológico del Camerún a petición del capitán Ravas, indica una gran densidad y una gran irregularidad en el golfo de Biafra. Este vacío en la infraestructura obligó, en el estudio de la línea, a deducir como material más conveniente los aviones anfibios, a pesar de sus defectos técnicos (entre otros, la falta de material francés adecuado).

De manera que las posibilidades de comunicación aérea, para los territorios españoles del Golfo de Guinea, se establecen por este orden de economía: enlace con la línea Dakar - Punta Negra, a ser posible con una escala en la Guinea continental, o en todo caso por intermedio de Douala; enlace con Yaounde; enlace con Dakar. Las consecuencias que para facilitar las anteriores soluciones se deducen del estudio, procuramos concretarlas a continuación, haciendo un resumen de las conclusiones que en marzo de 1935 hicimos constar en los dos informes citados; y añadimos las de organización meteorológica, porque lo consideramos como indispensable ayuda a las líneas aéreas.

a) Dadas las pocas comunicaciones de la Guinea española con la Metrópoli y el estado actual de las lineas aéreas en el Camerún, es posible y es interesante estudiar una colaboración que permita utilizar dichas líneas aéreas para las comunicaciones de la Colonia española.

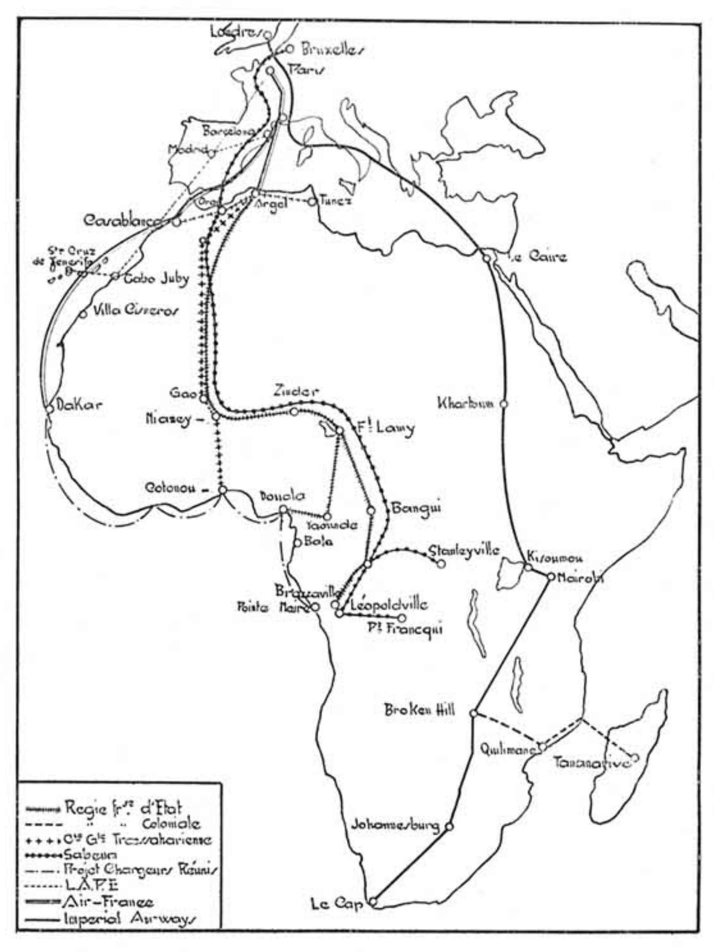
b) Dicha colaboración podría intentarse a base del establecimiento de una etapa fija en la Guinea española entre Douala y Punta Negra, cuyo lugar puede ser Kogo o Río Benito (acaso mejor este último, por ser más céntrico), si la línea es con flotadores solamente, o Bata si la línea es con aparatos anfibios o terrestres. Una etapa en Santa Isabel parece imposible pretenderla; pero debe pensarse en una comunicación complementaria entre al isla Fernando Poo y el Continente, bien por medio de los vapores intercoloniales, o mejor aún con un avión ligero permanentemente destacado en la Colonia.

c) Considero que no son totalmente exactas las reservas que el capitán Ravas pone a una línea aérea no hecha con tren de flotadores. Evidentemente son pocos los campos de aterrizaje en lo que atañe a nuestra Colonia, aunque el campo de Bata es ya de por sí un magnífico campo fácilmente arreglable y no es difícil la instalación de otros dos de socorro. Pero en lo que atañe a la insuficiencia cartográfica, y sobre todo a los datos meteorológicos, puede quedar muy fácilmente subsanado según expongo en estas líneas.

d) Precisamente completar nuestras instalaciones meteorológicas de la costa, hacer efectivas sus comunicaciones por un meteo en el código cifrado de Aviación, mantener en buen estado de uso el actual aerodromo de Bata y proporcionar elementos de ayuda a Río Benito y Kogo como socorro para hidros, e instalar convenientemente el aprovisionamiento de combustible, pueden ser las facilidades que España debiera ofrecer a Francia, a cambio de hacer fija esa etapa a que antes hemos hecho referencia. Y no hay que olvidar justamente que, según el informe del capitán Ravas, nuestro territorio de Guinea viene a ser un vacío que dificulta extraordinariamente la línea, y por tanto todas las facilidades de aumento de seguridad que se ofrezcan tienen tal valor que sería muy interesante no dejar sin cotizarlas.

c) Creo, por tanto, muy fácil llegar a un acuerdo favorable para España, sin que en este informe me atreva, naturalmente, a mezclar el aspecto económico (tanto en gastos de instalación como en la tasa por el correo transportado) con el aspecto puramente técnico. Pero considero urgente, y se ha de hacer algo en este sentido, proporcionarse un mayor conocimiento del informe del capitán Ravas y una conversación más a fondo para medir las posibilidades nuestras en orden a las concesiones mutuas. Acaso fuera posible aún hacer ver al Gobierno francés que poseemos en Bata un aerodromo magnífico y en la Colonia una red de aerodromos de socorro fácilmente en servicio, ya que todo ello lo ignoraban por completo hasta los vuelos del avión perteneciente al equipo de la expedición Iglesias, cuya presencia en Guinea causó excelente efecto de aprovechamiento político.

f) Si fallara el anterior proyecto a base de la línea aérea Dakar - Punta Negra, queda siempre en pie la posibilidad de un enlace con esa misma línea por Douala, o con la de Fort Lamy por Yaounde; lo que de todas mane-



Líneas aéreas de Africa, en vigor o en proyecto.

ras solucionaría para la Colonia española el problema de las comunicaciones.

g) De todas maneras, considero muy conveninte mantener siempre en perfecto estado de servicio el aerodromo de Bata, incluyéndole en la lista internacional de aerodromos, proporcionándole información meteorológica y cuidando del perfecto estado en todo momento de su instalaciones auxiliares de toma de tierra y aprovisionamiento de combustible. Es mi opinión que todo ello costaría muy poco, y en cambio nos proporcionaría la constante posibilidad de intervenir en la política aeronáutica que se prevé muy en auge en esta región.

h) Considero imprescindible la organización de una red meteorológica. Las de segundo orden deben ser, por lo menos, dos costeras y cuatro en el interior: Río Benito, Kogo, Ebebiyin, Ebinayon, Nieffang y N'Sork, en el Continente, y San Carlos, Concepción y Basilé, en la isla de Fernando Poo, que considero están repartidas con suficiente regularidad y controlan puntos de diversa altimetría y emplazamientos lo bastante dispares para un estudio climatológico.

i) Las estaciones de primer orden deben estar en función de la facilidad de comunicación. Alguna vez habrá de plantearse el problema de las comunicaciones de la costa con el interior, y habrá de resolverse, bien por pequeñas estaciones radiotelegráficas colocadas en las Administraciones, bien por líneas telefónicas; una vez resuelto, en función de su distribución, así habría de ser la red de estaciones meteorológicas de primer orden, aumentando de categoría alguna de las anteriormente citadas. La diferenciación de una y otra categoría, está, para mí, solamente en la necesidad de un mayor entrenamiento y una mayor atención por parte del observador para las de primera categoría, y una mayor cantidad de elementos de medida, para que con sus observaciones pueda formarse un meteorograma de emisión internacional.

j) En el párrafo anterior hago referencia a las estaciones de primer orden, cuya emisión de datos servirá para la formación de cartas internacionales, y también, a *unas horas fijas,* para las necesidades aéreas. Pero tal como se plantea el problema actualmente, considero imprescindible la instalación de una estación meteorológica de primer orden, con *sondeos aerológicos* y con avisos especiales de peligro para la navegación aérea (tornados, nieblas); esta estación debe estar en comunicación constante con una estación radiotelegráfica, de tal manera que pueda emitir sus avisos en cualquier momento y que pueda recibir las observaciones internacionales para la formación de cartas que den a los pilotos aéreos el conocimiento de la situación atmosférica en su camino.

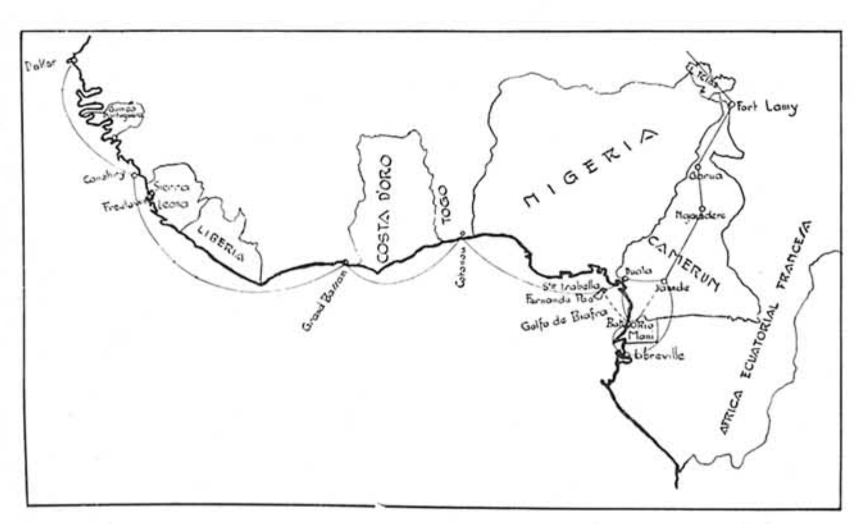
k) Por el momento, creo bastaría con las siguientes estaciones de primer orden: Santa Isabel, para la que no son necesarios los sondeos aerológicos; Kogo y Bata, ligadas entre sí y con la estación radiotelegráfica; y aumentar los sondeos aerológicos en aquella estación más próxima al lugar que se eligiera como etapa de la línea aérea por la costa africana, dotándole, además, de facilidad de comunicación, cosa no difícil, porque dicha estación no podría ser más que Bata o Río Benito, que ya tienen dicha comunicación, o Kogo, para la que bastaría con una pequeña estación radiotelegráfica en comunicación con la de Benito, estación de Kogo, que por mil conceptos no sobraría ni mucho menos en la Colonia, ya que es el único lugar de cierta importancia que ni siquiera tiene comunicación por carretera.

l) Dichas estaciones, y en el momento actual, creo que pudieran estar servidas por elementos auxiliares del Servicio Agronómico, o de las Jefaturas de Demarcación donde no los hubiera; a excepción de la estación que posea sondeos aerológicos y avisos especiales para la navegación, que debe ser dirigida por un especialista en Meteorología, que podría llenar a la vez la misión de inspeccionar todas las demás estaciones y de concentrar los datos para la estadística climatológica. De ninguna manera deben estar servidas las estaciones por elementos indígenas no técnicos.

m) La emisión diaria de las observaciones podría hacerse por Río Benito o por Santa Isabel, directamente como meteorograma especial de España o en colaboración con el meteo de algún otro servicio limítrofe; la resolución de esto dependerá del servicio que puedan prestar las estaciones radiotelegráficas actualmente en la Colonia. Mi opinión es, sin embargo, que es preferible ponerse de acuerdo con un Servicio Meteorológico que tenga misión propia, por ejemplo, el del Camerún por la estación de Douala, y contribuir así a formar un meteo de mayor número de estaciones emitidas de una vez y que tendrá por eso unas mayores probabilidades de difusión.

n) Las observaciones de estaciones de segundo orden, siendo exclusivamente para uso climatológico, pueden concentrarse mensualmente en la Jefatura del Servicio Meteorológico; formar así y en la Colonia las gráficas mensuales de las distintas variables, y enviarlas después al Observatorio Central Meteorológico en Madrid, para proceder allá a su estudio detenido, deducir consecuencias, publicarlas y archivarlas.

o) Las estaciones de segundo orden deben ser termopluviométricas. Las de primer or-



Líneas aéreas, en vigor o en proyecto, en el Golfo de Guinea y Camerún.

den deben medir temperaturas, presiones, lluvias, humedad, vientos y radiación solar, además de realizar sondeos aerológicos. El control de instrumentos debe hacerse multiplicando el número de los instalados en una estación base, para que acusen los errores de cualquiera que se compare y repasar el tarado en el Observatorio Central Meteorológico de Madrid; mejor aún que instalar en la Colonia una estación de tarado, que obligaría a una mayor atención técnica.

p) Respecto a la carencia actual de buenas cartas del terreno, debo hacer notar que la publicación de los trabajos terrestres y aerofotográficos, realizados recientemente por un equipo de la Expedición al Amazonas (publicación que aun no se ha efectuado por razones totalmente ajenas a los componentes de dicho equipo), proporcionaría conocimiento muy detallado y suficientemente preciso de las vías de comunicación principales y desde luego de la costa, considerada como tal vía de comunicación y acaso la más importante desde el punto de vista aéreo. La continuación de dichos trabajos, tendiendo a conseguir una carta de conjunto en escala de 1/250.000 y las necesarias hojas de detalle a 1/50.000, creemos debe ser afrontada a la mayor brevedad; y esto no sólo por lo que atañe a la posibilidad de comunicaciones aéreas, sino para servir a cualquier programa colonial. Para contribuir a ello con la visión de conjunto que puede obtener en el tiempo en que dirigí el equipo cartográfico que actuó en Guinea, y a petición de la Inspección de Colonias, informé a su tiempo sobre la posibilidad y plan de acción para obtener la carta total de la Guinea española por medios aéreos y sobre la organización del Servicio Cartográfico Colonial.

Llegadas a estas conclusiones y sin rebasar el tono de "datos para estudio" en que se ha pensado el presente escrito, procede examinar, aunque sea ligeramente, en qué medida contribuyen la realidad del terreno y de los medios actuales a hacer posible la comunicación aérea. Y por ello hacemos un breve examen de aquellos puntos que deben considerarse al proyectar una comunicación aérea.

Carácter del Servicio.—Fundamentalmente postal y circunstancialmente de pasaje. La realidad es que el estado actual de nuestra Guinea, no supone fácil y rápida riqueza como se cree, sino lucha presente con la esperanza de un porvenir risueño. El volumen de tráfico que puede preverse, no justifica una línea aérea pensada a base de pasaje; la deficiencia de las comunicaciones actuales y la necesidad de fomentar el progreso, justifican sobradamente por parte del Estado una línea para correo y pequeña mercancía, aunque no sea una inversión reproductiva. Entre la isla de Fernando Poo y el Continente, debe preverse el frecuente transporte de un reducido número de pasajeros, puesto que no sólo para los particulares, sino que para los elementos oficiales es una necesidad evidente. Aunque no poseemos estadísticas que nos den idea del volumen de tráfico postal, creemos que el problema estará bien resuelto con un servicio semanal, por medio de aviones con media tonelada de carga útil.

Etapas.—Son pequeñas, como puede verse en el mapa, tanto si el enlace es con Douala, como si lo es con Yaounde. Por tanto, basta con un radio de acción de 600 kilómetros. Aparte de las necesarias para unir con las líneas francesas, no es fundamental más que la de Bata-Santa Isabel; debe preverse, eventualmente, la de Bata-Kogo; por último, si el enlace con las líneas metropolitanas francesas es por Yaounde, debe tenerse en cuenta una detención accidental en Ebebiyin.

Aerodromos.—De los puntos anteriormente mencionados, tienen aerodromo terrestre: Bata, muy bueno; Santa Isabel y Ebebiyin, deficientes; Kogo, a excesiva distancia y con mala comunicación (Assobla). Santa Isabel y Kogo, así como Río Benito, se prestan muy bien al amaraje de hidroaviones; Bata (Río Ekuko) tiene, junto al aerodromo terrestre, un brazo de río aprovechable en medianas condiciones para utilización accidental de hidroaviones.

Campos de socorro.—Pueden organizarse sin excesivo trabajo en Ebinayon N'Sork y Niefang, los que proporcionan suficiente densidad unidos a los anteriores.

Aviones.—Si la línea francesa de la costa es con terrestres o anfibios, o si el enlace debe ser con Yaounde, recomendamos la utilización de aviones terrestres bimotores (de pequeña potencia) y la instalación de la base central en Bata. Si la línea francesa de la costa es con hidroaviones, debe tratarse de conseguir la escala en Santa Isabel, o en Kogo en su defecto; y en este último caso debiera tratar de resolverse a base de un anfibio. Todo ello puesto que Bata es el más importante punto del Continente.

Obras necesarias.—El balizamiento y las instalaciones de amarre y aprovisionamiento en Kogo. Un nuevo aerodromo terrestre en Santa Isabel, bien balizado y con un pequeño hangar, teléfono de unión con la estación de radio y aprovisionamiento de esencia. La ampliación de los demás aerodromos citados (excepto el de Bata), hasta hacerlos de 450 metros de lado mínimo como terreno de rodadura. La puesta en vigor como aerodromo permanente y de interés internacional, al aerodromo de Bata, dotándole de hangar más sólido que el actual, teléfono, aprovisionamiento de esencia, información meteorológica, balizamiento adecuado, más rápida comunicación con la población (construcción de un camino del aerodromo al río Ekuko y mejor paso del río) y personal de servicio (un jefe de aerodromo, un mecánico y diez ayudantes indígenas); el campo es una pradera de fácil entretenimiento y buen suelo, pero en caso de posibles encharcamientos bastaría con la construcción de dos pistas, según deducimos de los vientos observados en seis meses de utilización. Ahorramos aquí todo comentario económico reflejado en cifras; podría ser objeto de otro tema con mayor detalle.

Para acabar con este trabajo. Al citar los aerodromos, nos hemos referido deliberadamente a algunos que no corresponden con las rutas marcadas, y es que no podemos dejar sin citar, aunque sea de pasada, los beneficios que en orden a los servicios oficiales, como a transporte de lejanos enfermos y principalmente para utilizaciones cartográficas y aun para fines militares o de policía, puede prestar la presencia constante en la Colonia de material aéreo. Política, como administrativamente, lo creemos indispensable; pídase opinión a los elementos oficiales y a todas las fuerzas vivas.

La Luminotecnia en la Aeronáutica

Por JUAN VILCHES

Ingeniero militar

PERIODICAMENTE tienen lugar Conferencias y Congresos para fijar normas luminotécnicas en la Navegación aérea.

A causa de los grandes progresos que constantemente tienen lugar en esta aplicación del alumbrado, no se pueden establecer aún como definitivas las recomendaciones de las últimas Conferencias que sobre el particular se han celebrado. Es preciso todavía efectuar muchas experiencias en diferentes condiciones meteorológicas, sobre todo en lo que concierne al coeficiente de uniformidad y al valor de la intensidad luminosa.

Vamos a dar unas indicaciones sobre la Luminotecnia en la Aeronáutica, de acuerdo con las conclusiones de la Conferencia Internacional de Navegación aérea celebrada en Bruselas en 1935, y del Congreso de Luminotecnia de Berlín en julio del mismo pasado año.

Colores empleados

Desde la Conferencia de Zurich han cambiado los límites establecidos para la fijación de un color entre rojo y verde, por lo que se ha adoptado para el tráfico aéreo, con arreglo a los resultados de diversas experiencias efectuadas en varios países, el amarillo en lugar del naranja.

Los tonos de color empleados en Aeronáutica (rojo, amarillo y verde), así como su saturación aparecen en la figura 1.ª expresados en coordenadas del triángulo de colores (Comisión Internacional de Alumbrado, Cambridge, 1931).

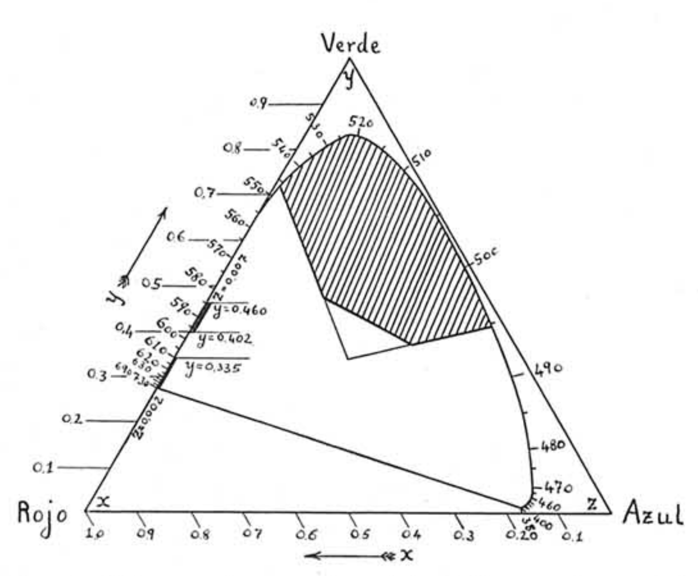


Fig. 1.ª — Colores empleados en Aeronáutica (rojo, amarillo y verde), expresados en coordenadas del triángulo de colores. (Comisión Internacional de Luminotecnia. Cambridge, 1931.)

Estas coordenadas corresponden, aproximadamente, a las siguientes longitudes de onda y saturaciones, tomando como punto blanco el centro de gravedad del triángulo:

Color	Tono de color		Saturación no menor de
	no menor de	no mayor de	
Rojo..........	610 mμ	—	99 por 100
Amarillo..	584 »	594 mμ	97 »
Verde	495 »	545 »	42 »

Dividiremos nuestro estudio en dos partes: alumbrado en tierra, alumbrado en aire.

Alumbrado en tierra

Se considera como mínima exigencia en tiera, para la seguridad de la navegación aérea nocturna, las siguientes instalaciones de alumbrado y luces:

A) Rutas aéreas:

1. *Faros de ruta.*
2. *Luces de obstáculo de ruta.*

B) Aerodromos:

1. *Faros de aerodromo.*
2. *Luces de obstáculo.*
3. *Luces de limitación.*
4. *Alumbrado de la pista de aterrizaje.*
5. *Indicador de dirección de aterrizaje y, o, luces de aterrizaje.*

A) 1. *Faros de ruta.*

Para el balizamiento de la ruta aérea se admite el sistema generalmente usado de emplear faros de gran potencia (sin otros intermedios), y faros auxiliares para los campos de socorro. O bien el sistema francés, que utiliza faros de gran potencia sólo en la vecindad de los campos de socorro y otros intermedios menos potentes.

A) 2. *Luces de obstáculo de ruta.*

Luz de obstáculo es una luz indicando la presencia de un obstáculo peligroso para la navegación aérea.

a) Angulo de radiación.

Una luz de obstáculo debe irradiar desde 5 grados bajo la horizontal hasta el cenit en todas las direcciones en que deba ser visible.

b) Color e intensidad luminosa.

El color de las luces de obstáculo será el "rojo de Aviación". La intensidad luminosa no será menor de 20 bujías en el plano horizontal, medidas en rojo, y el flujo luminoso total no inferior a 60 lúmenes, también medidos en rojo.

c) Disposición de las luces.

1.º Obstáculos extensos.

Un obstáculo extenso es: o bien uno solo de regular tamaño, o varios más pequeños agrupados. Tal obstáculo debe ser marcado con luces materializando su contorno

aparente. Estas luces no se instalarán a más de 50 metros unas de otras. Si existen luces que señalen su contorno vertical deben disponerse como se indica en el párrafo siguiente.

2.º Obstáculos estrechos.

Un obstáculo vertical, en lugar de ser contorneado completamente, puede señalarse sólo con una fila vertical de luces cuya distancia mutua, y con vistas a realizar una normalización deseable, no pasará de 50 metros, disponiéndolas a partir de la cúspide y nunca más bajas que las luces de eventuales obstáculos vecinos.

3.º Obstáculos especiales.

Si la especial constitución del obstáculo hace imposible la aplicación de las reglas anteriores, debe señalarse con "rojo de Aviación" parpadeante, que no es indispensable colocar en la cúspide del obstáculo. Estas luces deben señalar claramente la naturaleza del obstáculo de manera que no pueda confundirse con un faro de aerodromo o de ruta.

d) Duplicado de las luces.

Si se emplean lámparas eléctricas o mecheros incandescentes, cada luz de obstáculo en una punta o en los extremos de una serie de ellos o en cada ángulo de un conjunto extenso, debe asegurarse por alguno de los siguientes procedimientos:

1.º Se emplearán dos luces, o cada una se proveerá, por lo menos, con dos lámparas.

2.º Con un dispositivo que automáticamente encienda una luz auxiliar si la de servicio se apaga.

B) 1. *Faros de aerodromo.*

Son faros situados precisamente sobre el emplazamiento de un aerodromo y destinados a indicar la posición exacta del mismo.

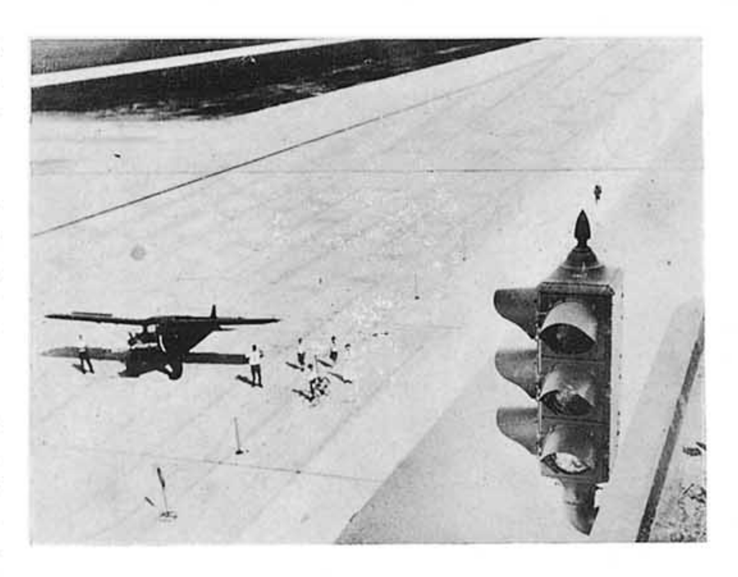
Con visibilidad normal (absorción 20 por 100 por kilómetro) deben ser visibles desde el faro de proximidad de aerodromo, y en defecto de éste, desde el último faro de línea, así como desde la ciudad vecina. El faro no ha de deslumbrar al piloto y debe poseer una característica que impida toda confusión con los de otros aerodromos.

Estos faros tienen por objeto determinar, a pequeña distancia, el emplazamiento exacto del aeropuerto.

Un *faro de proximidad de aerodromo* es un faro potente situado en la proximidad de un campo de aterrizaje, con objeto de poder descubrirle a gran distancia; es decir, que son necesarios si el del aerodromo no es suficientemente visible desde el último faro de línea (por ejemplo: a causa de la configuración del terreno) o desde la población vecina. El faro de proximidad de aerodromo debe poseer en caso necesario una característica especial (para indicar el lugar).

B) 2. *Luces de obstáculo.*

Obstáculo de aerodromo es todo aquel situado sobre la pista de aterrizaje, y fuera de ésta todos los que se hallan a menos de 1.000 metros medidos horizontalmente hacia el exterior a partir del borde de la pista tal como queda definida por las luces de limitación. Esta distancia de 1.000 metros se aumentará si lo exigen las condiciones locales.



Vista diurna del aeropuerto de Floyd Bennett, mostrando las señales de tráfico para dar la entrada y salida de los aparatos.

La altura de un obstáculo de aerodromo se mide a partir del punto de vista de la pista de aterrizaje que se encuentra más en su proximidad.

Deben señalarse por luces de obstáculos fijos, con arreglo a las reglas definidas posteriormente:

1.º Todos los obstáculos situados sobre la pista de aterrizaje.

2.º Los obstáculos de aerodromo cuya altura h es superior a la altura h' definida como sigue:

h = 1/20 grados de la distancia al límite del terreno de aterrizaje cuando esta distancia es inferior a 500 metros.

h' = 25 metros cuando esta distancia es superior a 500 metros.

No se señalarán los obstáculos situados fuera del aerodromo y cuya altura no pase de dos metros.

Todo obstáculo de aerodromo, a señalar según las reglas definidas en el párrafo anterior, deberá ser provisto de luces con arreglo a lo que se indica en los párrafos siguientes:

a) Angulo de radiación.

Una luz de obstáculo debe irradiar desde 30 grados bajo la horizontal hasta el cenit en cada plano vertical en que deba ser visible.

b) Color e intensidad luminosa.

El color será el "rojo de Aviación", y obligatoriamente han de ser fijas. La intensidad luminosa en el plano horizontal no será menor de 6 bujías, medidas en rojo, y el flujo luminoso total no inferior a 60 lúmenes, también medidos en rojo.

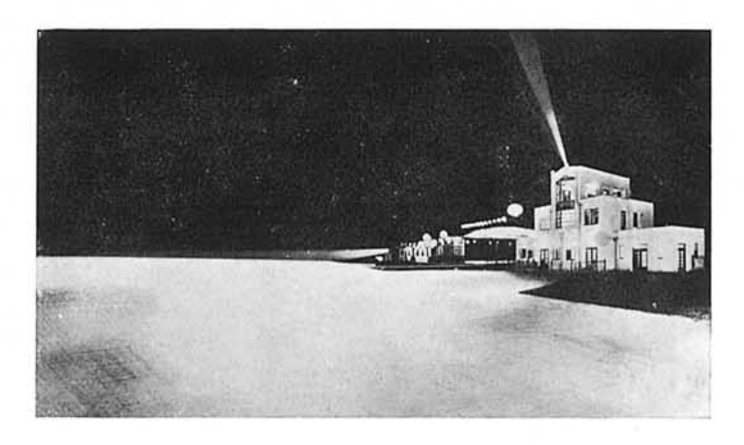
c) Disposición de las luces.

1.º Obstáculos extensos.

(Análogamente al párrafo *A)* 2, *c)* 1.º).

2.º Obstáculos estrechos.

Un obstáculo vertical, en lugar de ser contorneado completamente, puede señalarse sólo con una fila vertical de luces cuya distancia mutua, y con vistas a realizar posteriormente una normalización deseable, no pasará de 30 metros, disponiéndolas a partir de la cúspide y nunca más bajas que las luces de eventuales obstáculos vecinos.



El aeropuerto de Chattanooga, iluminado.

3.º Obstáculos especiales.

En el caso de que la naturaleza especial del obstáculo impida la aplicación de las reglas precedentes, puede señalarse con luces "rojas de Aviación" parpadeantes. Se sitúan generalmente en medio del obstáculo. Marcarán, si es posible, el contorno en proyección horizontal, así como el centro muy claramente. Las luces colocadas en la cúspide del obstáculo deben presentar toda garantía posible para evitar una extinción total.

d) Duplicado de las luces.

(Análogamente al párrafo *A) 2, d).*

Nota.—Si se utilizan proyectores, para facilitar el reconocimiento exacto de la forma de los obstáculos, es preciso evitar absolutamente el deslumbramiento del piloto. En todo caso no se deben alumbrar de esta manera nada más que fachadas (hangares, por ejemplo), pero nunca árboles o postes.

B) 3. *Luces de limitación.*

Tienen por objeto fijar exactamente la zona de aterrizaje. En el caso de luces de obstáculo en el contorno de aquélla, pueden servir al mismo tiempo de luces de limitación.

a) Altura. El centro del manantial luminoso no estará a más de dos metros por encima del suelo.

b) Angulo de radiación.

Las luces de limitación deben ser visibles a partir de una dirección inclinada 5 grados por debajo de la horizontal hasta el cenit y en todos los azimutes.

c) Intensidad luminosa.

La intensidad luminosa en el plano horizontal no será menor de 6 bujías, medidas en el color correspondiente, y el flujo luminoso total no inferior a 60 lúmenes, también medidos en luz coloreada.

d) Caracteres de las luces de limitación.

Serán constantes y de color amarillo o blanco de Aviación (en Europa, amarillas). El "blanco de Aviación" no está aún fijado, por lo que se acepta como tal la luz sin filtrar de las lámparas incandescentes usuales. El empleo del rojo es admisible en el caso de que sea imposible confundirlas con luces de obstáculos o de otra clase en la proximidad o en el interior del aerodromo.

Nota.—Cuando sea inevitable el empleo de gas (por ejemplo, acetileno) pueden utilizarse luces de limitación parpadeantes. En este caso, la duración de los destellos no será menor de 0,2 segundos y la frecuencia ascenderá a 90 por minuto.

e) Disposición. Las luces de limitación se instalarán de manera que desde el aire se distinga exactamente la forma del campo de aterrizaje.

f) Distancia. Exactamente 100 metros será, a ser posible, la distancia entre dos luces vecinas.

Nota.—La distancia de 100 metros se acepta en Europa usualmente como tipo, pues algunas naciones opinan que fijando esta magnitud se facilita al piloto la apreciación del alejamiento. En Norteamérica se admite actualmente una distancia menor.

Si la economía lo exige y la configuración del aerodromo lo permite se admitirá una separación lo más próxima posible a 200 metros.

Luces de acceso.

Tienen por objeto indicar un lugar favorable para abordar un aerodromo con la intención de aterrizar. Cuando se consideren necesarias se instalarán de color "verde de Aviación".

B) 4. *Alumbrado de la pista de aterrizaje.*

Definición de la zona iluminada: se considera como tal aquella parte del campo de aterrizaje donde la intensidad de iluminación sobre un plano perpendicular a la pista y a la dirección de los rayos luminosos no es inferior a dos Lux (0,19 Foot-candle). Dicha intensidad luminosa no excederá de 25 Lux en ningún punto del área de aterrizaje.

El alumbrado se puede hacer de dos maneras:

a) Proyectores de aterrizaje que alumbran la superficie de la pista.

b) Luces de aterrizaje que indican el mejor lugar o la mejor dirección para aterrizar.

Los proyectores de aterrizaje iluminan con luz difusa la parte apropiada según la dirección del viento reinante. Permiten, pues, tomar tierra sin peligro a un avión no provisto de faros o de luces pirotécnicas de aterrizaje.

Según las condiciones locales y el tipo de los proyectores, se hace uso de uno o varios de estos aparatos, o de grupos fijos o móviles.

El área de aterrizaje así alumbrada debe ser de dimensión y forma tales, que para toda dirección autorizada de aterrizaje de noche se puede inscribir un rectángulo de por lo menos 600 por 300 metros, cuyo lado mayor sea paralelo a dicha dirección.

Con objeto de evitar en todo caso el deslumbramiento del piloto, el límite superior del haz luminoso no debe dirigirse por encima de la horizontal. En todos los casos en que el deslumbramiento no pueda ser evitado de otra manera, el proyector de aterrizaje debe regularse y maniobrarse de manera a evitar que el piloto sea deslumbrado durante la toma de tierra. Esta maniobra puede hacerse girándolo de manera que el haz se desplace a medida que el avión se aproxima (el piloto queda siempre en la sombra y ve delante de él la pista alumbrada).

Las luces de aterrizaje limitan la parte apropiada de la pista según la dirección del viento reinante. Exigen, pues, la existencia de proyectores o luces pirotécnicas a bordo

del avión, o el entrenamiento del piloto en esta práctica de aterrizaje nocturno, lo que supone que conozca el aspecto que presenta a las diferentes alturas la cadena de luces colocadas a intervalos invariables y que haya aprendido a aterrizar de este modo.

En el caso de que se utilice una cadena de luces verde-blanco-rojas, ésta consistirá en una línea luminosa colocada paralelamente a la dirección del viento, y comprendiendo una sección central de seis luces blancas, así como dos o más de color verde en una extremidad y dos o más de color rojo en la otra. Junto a la primera luz blanca y a la primera roja, y a un metro de distancia, se colocan dos luces laterales del mismo color.

Las luces se colocan de tal manera que el aterrizaje se haga en la dirección de las verdes hacia las rojas.

La separación de dos luces vecinas será de 50 metros.

La ventaja de las luces de aterrizaje es su precio moderado, y por consiguiente la posibilidad de emplearlas en campos de socorro.

Es necesario proveer de proyectores de aterrizaje todos los aeropuertos que posean un tráfico internacional considerable; sobre todo donde se puedan prever aterrizajes de aviones no provistos de proyectores o luces pirotécnicas, o conducidos por pilotos no habituados al modo de aterrizaje antes indicado.

Se ha comprobado que para ciertos tiempos de bruma las luces de aterrizaje son preferibles a los proyectores; deben, pues, si es posible, estar siempre dispuestas a funcionar sobre demanda especial, aun si hay proyectores de aterrizaje.

No obstante todas las anteriores recomendaciones, se ha invitado a los diferentes países hagan investigaciones sobre las condiciones del alumbrado de la pista de aterrizaje para todas las condiciones meteorológicas, así como sobre las cuestiones de la uniformidad necesaria y la intensidad luminosa admisible.

Disposición y colocación de los proyectores de aterrizaje

Hay que distinguir primero entre aparatos fijos y unidades móviles. Cuál de los dos sistemas sea preferible no se puede establecer de antemano de una vez para todas, pues la frecuencia de utilización, la extensión del aeropuerto y el estado de su suelo, las condiciones meteorológicas y también los medios de que se dispone, juegan un papel decisivo en la elección de uno u otro.

Si el aeropuerto se utiliza regularmente, y quizás varias veces, durante la noche, y si además el viento cambia frecuente y rápidamente de dirección, se prefieren, en general, las instalaciones fijas. En éstas hay que distinguir entre las que reúnen toda la energía luminosa disponible en un solo lugar ("Centralizadas") y las que constan de varias unidades separadas ("Descentralizadas"). Casi todas las disposiciones imaginables en ambos sistemas se encuentran en funcionamiento.

En la disposición Centralizada puede hacerse uso de todas las fuentes luminosas corrientes, y según las condiciones del campo de aterrizaje y la variabilidad del viento se utilizan tres o cuatro unidades luminosas. Las luces se colocan en el borde o en las esquinas de aerodromo, y exteriormente a las luces de limitación para que no constituyan obstáculo. La altura a que se instalen depende de la dispersión vertical de los haces luminosos. Como la superficie de aterrizaje no es siempre absolutamente

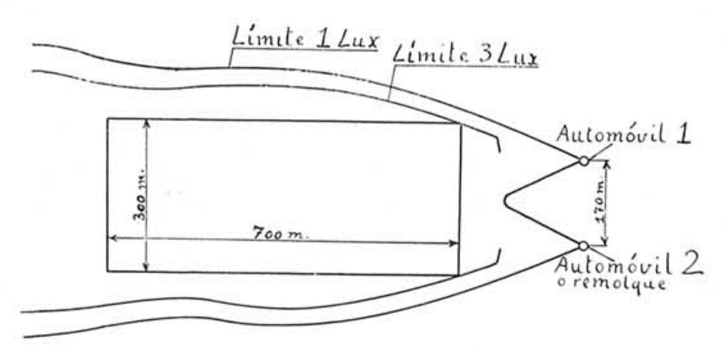


Fig. 3. — Esquema de la repartición luminosa en una disposición Descentralizada, con dos grupos, cada uno de tres proyectores. Distancia entre los grupos, 170 metros.

plana, es conveniente en las instalaciones fijas proceder a la colocación definitiva de las luces cuando están en funcionamiento, para elegir la mejor posición.

La disposición Descentralizada se compone, por lo general, de cierta cantidad de pequeñas unidades que a relativamente gran distancia unas de otras se colocan a todo lo largo de la pista de aterrizaje, o en una parte de ésta, distribuídas simétricamente; según la dirección del viento se hace funcionar el sector conveniente de la instalación. La colocación de las unidades luminosas se hace con arreglo a las condiciones meteorológicas dominantes en el aeropuerto. Direcciones de viento que rara vez acontecen no hay por lo general que tomarlas en consideración.

Para las instalaciones Descentralizadas son muy convenientes pequeños proyectores de espejo parabólico, cada uno con una lámpara incandescente de 55 voltios y 2.000 watios.

Los proyectores se reúnen en grupos de tres, con sus ejes paralelos (fig. 2). Los diferentes grupos se disponen

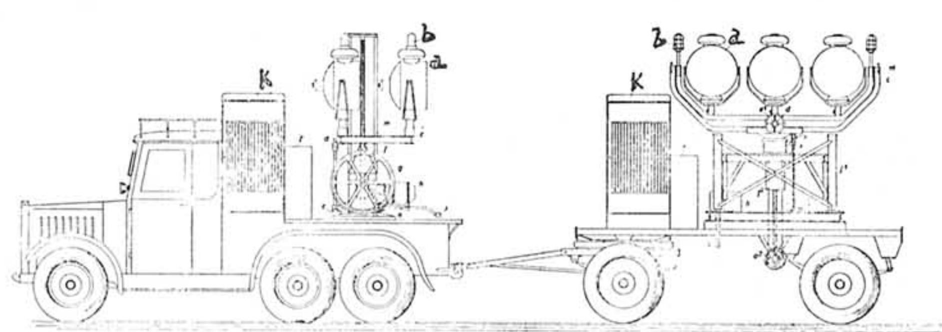


Fig. 2. — Unidad luminosa trasladable, formada por dos grupos de tres proyectores de espejo parabólico, para disposición Descentralizada.
a) Proyector de 500 mm. diámetro de espejo. — *b)* Luz roja de obstáculo. *k)* Fábrica de electricidad.

a 100..., 200 metros de distancia y de tal manera que los ejes de los proyectores medios de cada grupo se corten en el centro de la pista de aterrizaje (fig. 3).

El funcionamiento de la instalación está proyectado de tal manera que según la dirección del viento se encienden dos grupos vecinos, es decir, seis proyectores con un total de doce kilowatios. El piloto tiene de esta manera al mismo tiempo una indicación de la dirección del viento, y no hay peligro de que sea deslumbrado. La repartición luminosa (figura 3) está dispuesta de manera que en medio del campo exista una fuerte iluminación, y en la mayor parte del mismo, especialmente hacia su contorno, la intensidad luminosa sea más débil, con objeto de que pueda servir de adaptación para la pupila del piloto que seguramente viene de zonas más oscuras.

Los dispositivos descritos se construyen tanto para instalaciones fijas como para móviles. En estas últimas se emplean generalmente grandes unidades o grupos de pequeñas unidades, de manera que uno solo de éstos o de aquéllas sea suficiente para un aterrizaje. También la instalación Descentralizada antes descrita se ha hecho trasladable; la disposición es ciertamente algo más complicada, pues hay que vigilar simultáneamente dos unidades.

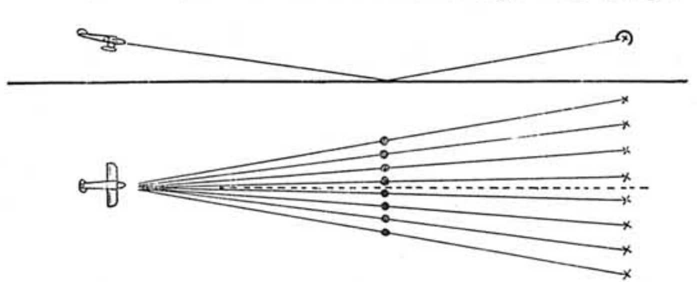


Fig. 4. — Disposición de las luces para amaraje de hidroaviones. Agua tranquila. Alumbrado con luz directa.

Las instalaciones trasladables adolecen del inconveniente de que cada vez que se utilicen exigen el enfoque exacto de los haces luminosos.

Alimentación eléctrica

Puesto que el establecimiento de un cable de suficiente diámetro y gran número de tomas eventuales, alrededor del aerodromo, resulta bastante costoso, se eligen por lo general instalaciones móviles, que naturalmente se alimentan con manantiales eléctricos también móviles. Estos últimos, o bien forman con el aparato luminoso una sola unidad o se disponen inmediatamente junto a él.

Para la alimentación eléctrica de las instalaciones fijas es necesario, por lo general, disponer los conductores subterráneos, ya que los postes colocados junto al límite de la pista de aterrizaje constituirían un peligroso obstáculo. Para evitar excesivas pérdidas de tensión debidas a la relativamente gran longitud de los conductores y a la fuerte intensidad de corriente, se hace la distribución a tensión elevada (alrededor de 1.000 voltios). Cada unidad luminosa dispone de un transformador que disminuye la tensión al voltaje exigido por las lámparas. Las luces se encienden y apagan generalmente desde un determinado punto. Antiguamente se hacía pasar la corriente por el interruptor, mientras que hoy se utiliza con preferencia la interrupción a distancia con relais.

Alumbrado para amaraje

Fundamentalmente diferente del alumbrado de la pista de aterrizaje es el alumbrado para el amaraje de los hidroaviones. Como la superficie del agua refleja especularmente, no se puede conseguir gran cosa alumbrándola, sobre todo si no se halla tranquila. Como en el alumbrado de la pista de aterrizaje, puede disponerse una fila de lámparas de pequeño brillo, en dirección del viento reinante, montadas sobre boyas; de este modo puede conocer el piloto la dirección de aterrizaje, y al mismo tiempo, por medio de la perpectiva con que aparece la fila de lámparas, puede tener una referencia para calcular su altura de vuelo.

En el caso de que sea presciso para el amaraje la visibilidad de una gran extensión de agua, ha de hacerse aquel en dirección contraria a la radiación luminosa. Reflejándose en el agua se hace visible al piloto el brillo de una lámpara o una superficie luminosa; para que este brillo no deslumbre es preciso que sea muy pequeño. En la figura 4 se da idea de un sistema de colocar las luces. Con la superficie del agua tranquila, esta disposición no es de gran utilidad: el piloto recibe de cada lámpara sólo un rayo reflejado, lo que apenas es suficiente para darle una idea de la altura a que vuela.

En lugar de disponer las lámparas en una línea perpendicular a la dirección de aterrizaje, es mejor disponer una superficie iluminada como se ve en la figura 5. Esta superficie se refleja en la del agua, lo que facilita al piloto la apreciación de su altura de vuelo, pues según sea ésta mayor o menor, la imagen reflejada resulta más o menos larga.

Mucho más favorable para la visibilidad de la superficie del agua es que está movida con ligero oleaje. Para pequeñas olas, teóricamente aparece sobre cada una de ellas un reflejo de la lámpara (figura 6). En la perpectiva de la alargada imagen reflejada sobre la superficie del agua puede apreciarse la altura de vuelo. La repartición luminosa estará dispuesta de manera que sobre la horizontal no aparezca ninguna radiación de brillo elevado que pueda deslumbrar al piloto, ya que éste vuela siempre en dirección a la fuente luminosa.

Las anteriores soluciones para hacer visible la superficie del agua durante el amaraje de hidroaviones, aunque todavía no han sido ensayadas en la práctica, las expone *Höpcke*, de Berlín, a título de sugestión para hacer experiencias e investigaciones sobre la materia.

B) 5. *Indicador de dirección de aterrizaje (Viento luminoso).*

a) T luminosa.

La T luminosa está destinada a indicar la dirección prescrita para el aterrizaje durante la noche.

El alumbrado puede hacerse interior o exteriormente, pero no ha de deslumbrar.

Si sobre un aerodromo existen simultáneamente la T luminosa y una o dos mangas de aire luminosas, el aterrizaje deberá hacerse según las indicaciones de la T.

La longitud del brazo largo y la total del transversal no serán inferiores a cuatro metros cada una de ellas.

El alumbrado debe ser constante, pero donde sea necesario el empleo de acetileno u otro gas, puede hacerse parpadeante. En este caso, la duración del destello no será inferior a un segundo.

El color de la luz puede ser blanco o azul, y según recientes prescripciones también verde ("de Aviación"). No será rojo, con objeto de evitar su confusión con otras luces del aerodromo; se recomienda utilizar el color blanco, para el que, como ya hemos dicho, se acepta el de las lámparas usuales de incandescencia, sin filtro.

b) Mangas de aire luminosas.

La manga de aire es un indicador de viento que tiene la forma de un tronco de cono fijado de manera que se alarga bajo la acción del viento y cuya posición, por consiguiente, indica la dirección de éste y su intensidad aproximada.

Existen otros aparatos que permiten también indicar la fuerza del viento; su utilización, sin embargo, no está todavía lo bastante desarrollada para permitir su unificación internacional.

¿Tubos luminosos? ¿Lámparas incandescentes?

Numerosas pruebas se han hecho con lámparas incandescentes y tubos luminosos, con objeto de determinar cuál de los dos sistemas de alumbrado es más conveniente en Aeronáutica. Los resultados obtenidos son muy diversos y a veces contradictorios; esto se debe a falsas interpretaciones y a datos insuficientes sobre las condiciones en que se han realizado las pruebas.

Las características de la lámpara empleada para el objeto en cuestión, son: la visibilidad, la intensidad luminosa y la potencia absorbida. Estos tres factores deben, por consiguiente, servir como términos de comparación en las tres clases de pruebas que se han hecho: Prueba comparativa de la visibilidad para la misma intensidad luminosa, de potencia absorbida y de intensidad luminosa para la misma visibilidad, y de visibilidad para igual potencia absorbida. Para la misma intensidad luminosa, la potencia absorbida es sensiblemente igual para los dos sistemas de alumbrado, con tiempo brumoso, la visibilidad de la lámpara de neón es muy superior a la de incandescencia; la proporción varía entre 1,25 : 1 y 3 : 1, a medida que la distancia aumenta. Para la misma visibilidad, la intensidad luminosa de la lámpara incandescente es mucho más grande que la de neón, aun recurriendo a filtros coloreados. A igualdad de potencia, la lámpara de neón y la incandescente tienen sin reflector la misma intensidad luminosa, pero la primera presenta una visibilidad mayor. Por el contrario, usando reflectores, el mejor efecto se obtiene con la incandescente, también si está provista con filtro rojo. En general, la lámpara de neón conviene para obtener una buena visibilidad sin necesidad de recurrir a reflectores; pero cuando se trata de obtener el mejor efecto a distancia con una potencia determinada es preferible recurrir a la lámpara de incandescencia alojada en un reflector.

Los nuevos tubos luminosos de hoy día, especialmente los de sodio y los de mercurio de alta presión, pueden tener excelente aplicación en la Aeronáutica, ya que su eficacia luminosa es muy elevada, y en ciertas condiciones puede hacerse uso de ellos sin necesidad de recurrir a filtros, ya que sus colores entran en los límites dados para los que se emplean en Aviación.

Al emplear faros que hayan de ser observados desde gran distancia (90, 100 kilómetros), hay que tener en cuenta que la mayoría de los colores cambian con la absorción atmosférica, lo que puede originar confusiones si no se emplea en ellos luz blanca.

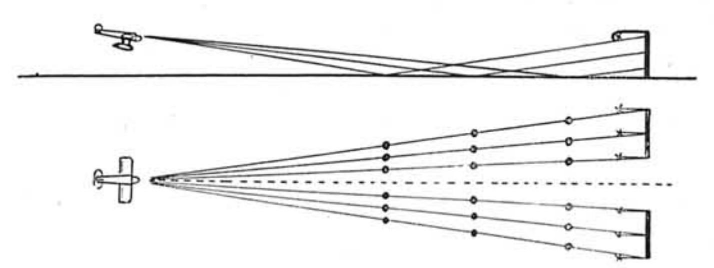


Fig. 5. — Disposición de las luces para amaraje de hidroaviones. Agua tranquila. Alumbrado indirecto; luz reflejada sobre un plano.

A causa de las particulares condiciones en que la luz se produce, el empleo del neón en los faros debe responder a principios técnicos totalmente diferentes de los que regulan la construcción de los faros de luz blanca; contrariamente a cuanto en éstos sucede, la luz del neón no puede ser concentrada en un solo punto y proyectada por medio de reflectores. Pero ésta tiene la propiedad de ser perceptible a gran distancia, a condición de que la superficie ocupada por los elementos del faro sea suficientemente extensa.

Deben, por consiguiente, los faros de neón destinados al señalamiento de los aerodromos y de las aerorrutas, ofrecer la más grande superficie posible en las tres direcciones (horizontal, vertical, oblicua), manteniendo la mayor visibilidad en la dirección oblicua. Una disposición bastante eficaz consiste en componer planos luminosos formados por un cierto número de tubos de neón paralelos; estos elementos rectangulares se agrupan alrededor de un soporte,

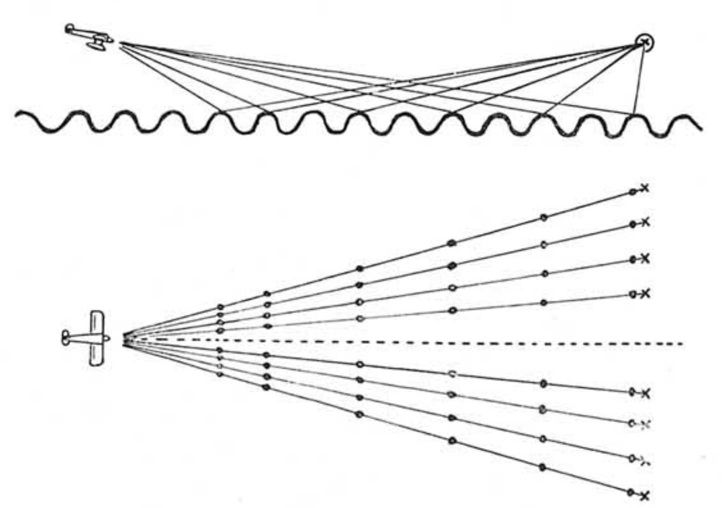


Fig. 6. — Disposición de las luces para amaraje de hidroaviones. Ligero oleaje.

al que están unidos por uno de los lados mayores, formando un cierto ángulo con la vertical. Un faro de este tipo, con cien metros de tubo ligeramente sobrecargado a 40 watios por metro, tiene alcance en tiempo claro de unos 50 kilómetros. El conjunto consume cuatro kilowatios.

Con objeto de establecer una normalización de tipos, convendría que los faros de Aviación, en general, fueran de características análogas a los marinos, aunque naturalmente dirigiendo también luz hacia arriba.

Sería muy conveniente, por otra parte, que para distinguir los faros se empleara un sistema que no fuera el del número y duración de los destellos, que exige cierto tiempo y atención.

Alumbrado en el aire

Completamente nuevas son las prescripciones que sobre Luminotecnia en el avión se establecieron en el Congreso Luminotécnico que tuvo lugar en Berlín en julio de 1935,

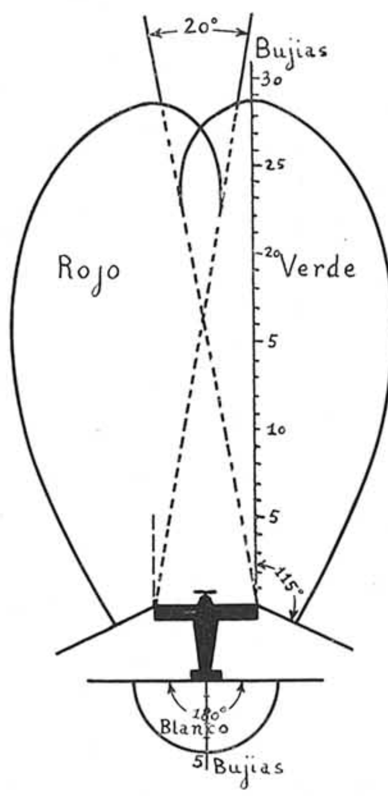


Fig. 7. — Repartición luminosa y valores mínimos de la intensidad de las luces de posición.

cuestiones que tratadas en Cambridge, en 1931, no lo fueron en Zurich, en 1932.

Sin embargo, han de continuar los estudios y experiencias, pues en general puede decirse que el estado actual de la Técnica del Alumbrado en su aplicación a la navegación aérea no es satisfactorio.

Se discute, por otra parte, si muchas cuestiones, como, por ejemplo, la referente a la curva de repartición luminosa de las luces de posición, son más bien propiamente aeronáuticas o luminotécnicas, por lo que es de desear un más estrecho acercamiento de los técnicos de ambas especialidades para llevar a un feliz término la resolución de este problema.

Las prescripciones establecidas en el Congreso citado fueron las siguientes:

Para un avión con motor que vuela entre la puesta y la salida del sol, se considera como equipo mínimo necesario las siguientes luces:

1) Luces de posición: roja de babor, verde de estribor, blanca trasera.

2) Uno o varios proyectores eléctricos de aterrizaje.

3) Alumbrado instrumental apropiado.

1) *Luces de posición.*

Las luces de posición usuales no satisfacen, como ha demostrado la práctica, las exigencias del tráfico aéreo. Un cálculo teórico muestra que aun con tiempo claro el alcance de las luces empleadas es sólo cerca de la mitad del establecido como mínimo necesario. Para una emisión luminosa correcta y uniforme en todo el sector de visibilidad exigido, se necesitan muy elevados flujos luminosos; no se dispone en el avión de potencia suficiente para ello.

Estudiando las condiciones del encuentro de dos aviones, se ha comprobado que la intensidad luminosa de las luces de posición en dirección transversal puede ser mucho más pequeña que en dirección axial. Fundándose en estas consideraciones, se han trazado nuevas curvas de repartición luminosa, y se ha calculado la forma de reflector necesaria para obtenerlas. Se ha demostrado que con la potencia disponible en el aeroplano y disminuyendo la intensidad de iluminación en dirección transversal a un valor suficiente para las exigencias aéreas, puede conseguirse un alcance de las luces de posición en dirección del eje del avión, que satisface cumplidamente la curva de repartición luminosa calculada.

a) Las luces de posición se definirán por la curva de repartición de la intensidad luminosa en lugar de por el alcance, ya que éste es difícil de fijar y depende de circunstancias exteriores. En cuanto a sus colores (rojo, verde y blanco) serán los ya definidos "de Aviación" y expresados en la figura 1.

b) La repartición luminosa y los valores mínimos de la intensidad de las luces laterales de posición serán los que se indican en la figura 7.

c) La luz trasera de posición debe tener una intensidad de cinco bujías en todas las direcciones en que deba ser visible; que será un sector de 180 grados incluyendo toda tolerancia (figura 7).

d) El sector luminoso de las luces laterales de posición será aumentado hasta conseguir un solape de no más de 10 grados contra el eje del avión.

Nota.—Las delegaciones francesa y alemana hicieron notar que aceptarían estas prescripciones si sus propias investigaciones demuestran que puede obtenerse la curva de repartición luminosa exigida, en el color correspondiente, con una lámpara de 20 watios.

2) *Proyectores de aterrizaje.*

La ponencia del Secretariado correspondiente del Congreso estimó, como mínima intensidad luminosa para estos proyectores, 400.000 bujías para aviones de pasajeros, y 150.000 bujías para los demás aviones de vuelo nocturno. La mitad de la dispersión sería 1 grado. Francia propuso para la intensidad 50.000 bujías y para la mitad de la dis-

persión 5 grados. Puesto que no existe un valor definido sobre intensidad y repartición luminosa, Alemania propuso fijar la mínima potencia de las lámparas en 250 watios para grandes aviones y 100 watios para pequeños. No se aceptó esta propuesta, sino que se estableció acuerdo sobre el mínimo flujo para el haz luminoso del proyector.

a) El haz luminoso de un proyector de aterrizaje tendrá un flujo mínimo de 2.000 lúmenes para aviones de pasajeros y 1.000 lúmenes para los demás aviones de vuelo nocturno. La intensidad luminosa mínima en el eje del haz luminoso no será para ambos tipos de avión inferior a 50.000 bujías.

b) Todos los aviones de tráfico deben tener por lo menos un proyector de aterrizaje, que esté alejado del piloto más de tres metros (diez pies) y situado fuera del radio de la hélice. Este proyector debe estar en un circuito eléctrico que no tenga ninguna luz que esté a menos de tres metros del piloto. Todos los proyectores de aterrizaje se colocarán en las alas, lo más lejos del centro del avión.

3) *Alumbrado instrumental*

a) La utilización de materias radioactivas para distinguir las principales cifras, letras, indicadores, divisiones de los instrumentos se considera necesario para toda clase de aviones. Su empleo no se estima, sin embargo, como suficiente para ciertas condiciones de vuelo, y todos los aviones de tráfico deben estar provistos con una instalación auxiliar de alumbrado para todos los instrumentos de navegación y principales mecánicos.

b) El alumbrado de instrumentos vecinos será aproximadamente igual para todos ellos, y sobre la parte instrumental provista de indicadores y divisiones la uniformidad de iluminación será lo más perfecta posible. El piloto ha de poder ajustar la intensidad al valor que desee.

c) La instalación del alumbrado instrumental se hará, tanto como prácticamente sea posible, de tal manera que el piloto, en posición normal, no pueda recibir luz directa o reflejada por los cristales de los instrumentos o las ventanas de la cabina, que pueda ocasionarle deslumbramiento. Es de desear que todos los instrumentos, el soporte donde van colocados y las partes iluminadas de la cabina del piloto, estén pintados con el color más negro posible.

En el ya citado Congreso de Luminotecnia, se recomendó a los diferentes Comités Nacionales hicieran investigaciones y experiencias sobre las cuestiones siguientes, con objeto de en una próxima Conferencia poder establecer normas definitivas sobre el particular:

1.º Ventajas e inconvenientes de un aumento del sector de radiación de las luces laterales de posición, especialmente hacia atrás.

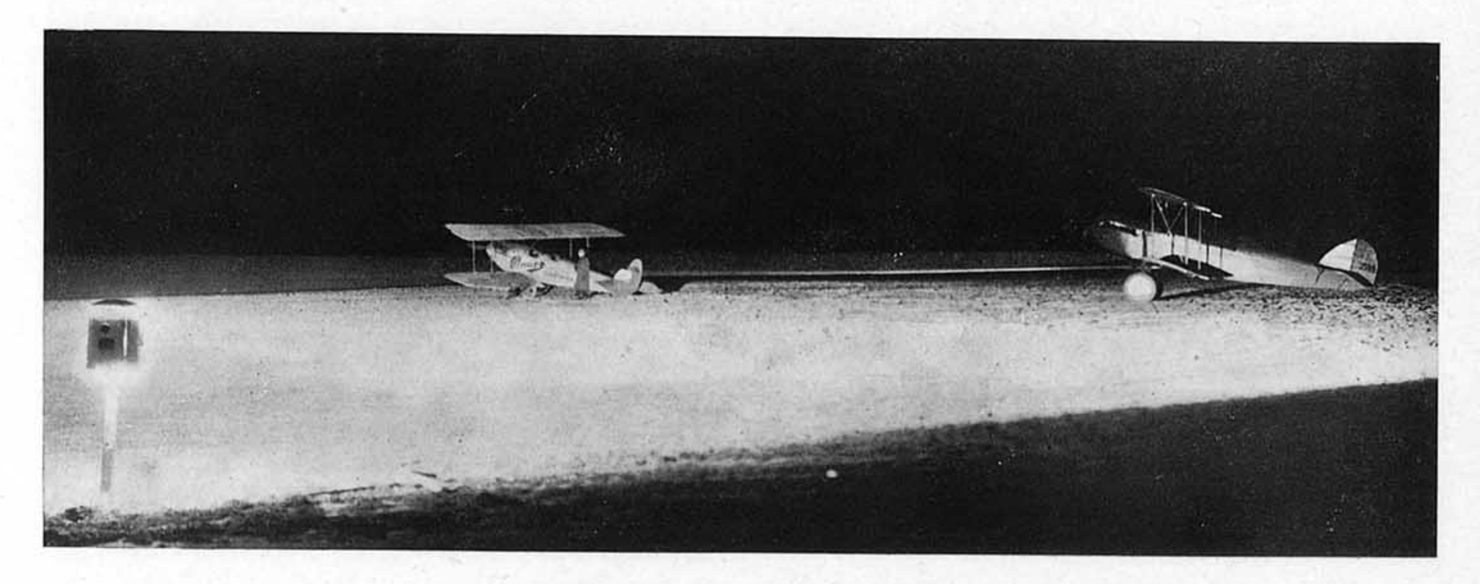
2.º Estudio del alumbrado, principalmente el sistema de antorchas con paracaídas, más apropiado para su utilización en los aterrizajes forzosos.

3.º Empleo en las cifras y divisiones de los instrumentos de materia fluorescente, activada y hecha luminosa con rayos ultravioleta, en lugar de, o en combinación con, alumbrado directo.

4.º Para el balizamiento de las rutas aéreas sobre el mar, con arreglo a las prescripciones establecidas, se presentan tal cúmulo de dificultades que hoy por hoy hacen el problema casi insoluble. Tanto la producción de la energía junto al faro correspondiente como el establecimiento de conductores que la suministren son soluciones que por su complicidad habrá que excluir. Por otra parte, son muchas las diferentes disposiciones prescritas, lo que constituye una gran complicación, pues han de poderse distinguir rápidamente y con facilidad las luces destinadas a los barcos de las dispuestas para los aviones. Por todo esto es de desear que las naciones investiguen y hagan estudios sobre la manera de resolver este problema.

Por ahora, la solución más práctica y segura, aunque independiente de la Luminotécnica, es el empleo de radiofaros.

Es de desear que en próximas Conferencias se discuta sobre luces de control, de anclaje, auxiliares de posición, etc., así como sobre las prescripciones actuales y los diferentes problemas que se presenten, para completar en lo posible las normas que la Luminotecnia debe establecer en la Aeronáutica.



Vuelos nocturnos en el aeropuerto de Madison (Wiscousin).

Influencia de la Aeronáutica en el progreso de la Agricultura

Por JULIÁN GIL MONTERO

Topógrafo

Si la expansión creciente de la Aeronáutica no hubiese hecho necesario profundizar en el estudio de las incidencias meteorológicas hasta conocerlas con la exactitud necesaria para poder combatirlas o aprovecharse de ellas, la Meteorología se habría detenido hace tiempo dentro de estrechos límites como una ciencia sin utilidad práctica, y la Meteorognosia no habría pasado de ser una curiosidad de gabinete, sin aspiraciones transcendentes. Pero la Aeronáutica, al mismo tiempo que necesitaba aprovecharse de las escasas conquistas logradas a fuerza de estudiar los vientos y corrientes marinas y observar años y años las oscilaciones barométricas y termométricas, facilitó también a los meteorólogos medios para extender las observaciones más allá de la biósfera, o zona en que vivimos, haciendo posible el estudio de los fenómenos meteorológicos que tienen lugar en las altas zonas atmosféricas, a las cuales no había podido llegarse hasta entonces.

Los antiguos meteorólogos que, para hacer pronósticos de tiempo a breve plazo, sólo tenían como base los resultados de observaciones de carácter empírico, de las que deducían indicios racionales que iban poco más allá de las vulgares y muchas veces supersticiosas previsiones de los prácticos rurales, vieron considerablemente ampliadas sus posibilidades de investigación, y muchas de las conquistas que para satisfacer sus propias necesidades lograba para sí la Aeronáutica, arrancando a la naturaleza sus secretos, resultaron también utilísimas en otras distintas aplicaciones.

Así, apenas iniciada la Meteorología aeronáutica por Glaisher, que en 1862 hizo en globo una ascensión de estudio, logrando elevarse a seis millas, los estudios de previsión del tiempo, hasta entonces rutinarios, comenzaron a metodizarse, y en 1872, Hilgard inició en California sus notables estudios sobre las relaciones existentes entre clima y suelo, comenzando así la aplicación del conocimiento previo de los fenómenos meteorológicos a las necesidades de la Agricultura. Pero ante la imposibilidad de superar, ni aun igualar, por entonces la altura alcanzada en su ascensión por Glaisher, ideó el inglés W. H. Dines los globos sonda, que revelaron insospechados cambios e irregularidades en la distribución de la temperatura a grandes alturas, ampliando el imperfecto conocimiento que de esto se tenía a ras de tierra.

Los estudios realizados en las regiones polares han permitido estudiar perfectamente los efectos del calor en aquella atmósfera, observando también los que sobre el aire ejerce la llamada "fuerza geostrófica o de Coriolis", que, creciendo proporcionalmente a la latitud, hace que los ciclones sean más fuertes en aquellas regiones, todo lo cual tiene decisiva influencia en las corrientes marinas y otras incidencias atmosféricas que arrojan luz para el perfecto estudio de los fenómenos meteorológicos.

Investigando en la tropósfera se ha avanzado notablemente en el conocimiento de los meteoros acuosos desde los momentos más elementales de su formación. Refsdal admite la existencia de dos clases de aire: uno inerte, porque su energía radica en las capas altas (tropical), y otro enérgico en las capas inferiores, prontas a ponerse en movimiento ascendente (polar). Así, mientras el primero es poco sensible a las influencias orográficas y produce nubes altas que dan lugar a leves lloviznas, el otro, al elevarse, se dilata y enfría, perdiendo vapor acuoso del que estaba saturado y dando lugar a la formación de gotas minúsculas que constituyen nubes y que, cuando la temperatura desciende, se juntan formando otras mayores que caen a la tierra en forma de lluvia.

Ese movimiento de elevación del aire se produce merced al calor solar recibido y no absorbido por la tierra que le refleja en ondas cortas, de longitud tanto menor cuanto más cálido es el sector terrestre, lo cual depende de su coloración, variable desde la blancura de la nieve hasta el color oscuro de algunas rocas. Cuando el aire en movimiento choca con una cadena de montañas, que le obliga a elevarse, se produce la lluvia *orográfica;* cuando vientos de direcciones opuestas chocan entre sí hasta que uno de ellos logra elevarse, como resultante del choque de fuerzas antagónicas, se produce la lluvia *ciclónica;* y si el aire se calienta demasiado en un lugar, bien pronto asciende en capas tenues y su vapor se condensa en pequeños *cúmulos,* que si se acentúan las condiciones térmicas harán la ascensión violenta, produciendo una tormenta con chaparrones de corta duración.

Y este conocimiento de las nubes desde su origen permite preverlas con anticipación y combatirlas o suprimirlas.

Con este objeto, hace unos años, los profesores Wilder Bancroft y Francis Warren, a fin de suprimir las nieblas sobre un aerodromo, hicieron con éxito unos experimentos consistentes en lanzar sobre las nubes, desde un avión, pequeñas cantidades de arena, cargada de electricidad a unos 10.000 voltios, por medio de un adecuado equipo eléctrico situado a bordo. Con esto consiguieron hacer desaparecer en pocos minutos nieblas o brumas, por precipitación del agua en forma de menuda lluvia, lo cual—aunque tratándose de nubes muy húmedas o de alta tensión eléctrica resulta peligroso, por el enorme voltaje a que habría que cargar la arena—ha servido de base para perfeccionar el viejo sistema, seguido en algunos lugares, de lanzar a las nubes potentes cohetes, encauzándolo por caminos más científicos y permitiendo al químico norteamericano James Boza provocar la lluvia por medio de la explosión de bombas lanzadas desde aviones a alturas de 3.000 a 4.000 metros. Todo esto, que tanta utilidad tiene para la Aeronáutica, es mucho más útil aún para la Agricultura, puesto que contribuye a que el agricultor, evitando o provocando la lluvia, se emancipe del azar y pueda desenvolverse sobre las contingencias atmosféricas que hacen que su trabajo y su

dinero estén sometidos a graves riesgos, más fácilmente soportables merced a los progresos de la Meteorología, que de tal modo ha puesto en relación la Agricultura con la Aeronáutica, que en la República Argentina, la Dirección General de Aeronáutica Civil pertenece el Ministerio de Agricultura.

El estudio de las condiciones de calor y humedad del aire proporciona datos utilísimos respecto a la dirección de los vientos y probabilidades de lluvia, tan interesantes para la Náutica como para la Agricultura, puesto que permiten conocer con tiempo el momento preciso para ciertas labores o lucha contra los agentes de determinadas epifitias, y advertir la proximidad de las heladas probables con una temperatura próxima a cero grados con aire seco y menos probables cuando, con esa temperatura, hay nubes que indican hay en el aire humedad que dificultará la irradiación del calor terrestre, devolviéndolo en más de su mitad a la tierra, que así se caldeará de nuevo.

Extendidos los experimentos a la tropopausa, se ha observado en el aire una conductibilidad eléctrica que pugna con los caracteres dieléctricos que en general presentan los gases, y que se debe a lo que se ha llamado "radiación cósmica", que tiene un poder penetrante superior al del radium y que se supone producida por destrucción de átomos ligeros, especialmente de hidrógeno, que tal vez se transforma en helio mediante reacciones químicas acompañadas de formidables cantidades de energía y en las cuales está indudablemente la clave de numerosos fenómenos meteorológicos del mayor interés y de cuyo estudio se derivarán enseñanzas utilísimas para la físico-química y la Meteorología, profundizando en la entraña de los fenómenos atmosféricos y obteniendo así valiosas orientaciones aplicables a todos los aspectos de la Meteorología.

Esto permitirá perfeccionar cada vez más el cultivo de la tierra poniendo al agricultor en contacto con la intimidad de los meteoros, que tantas veces comprometen el resultado de su trabajo, y que dejarán de ser para él una amenaza. De este modo, las conquistas logradas con otro fin inicial y el progreso alcanzado en la ciencia meteorológica, que ya dispone de poderosísimos recursos y magníficos observatorios, podrán aplicarse al progreso de la Agricultura completando las normas generales que la Meteorología proporciona con el estudio de nuevos datos de importancia exclusivamente agronómica, incorporando a ellos el conocimiento agrícola y observando también meteoros como el rocío, la escarcha y otros que, sin interés alguno para la Aeronáutica, lo tienen grandísimo para la Agricultura.

EL II RAID SAHARIANO

Un triunfo de Ramón Torres y de la avioneta nacional «G. P. 2»

EL gran piloto español Ramón Torres acaba de dar una nueva muestra de su actividad y valía, al intervenir brillantemente, con una avioneta nacional *G. P. 2*, en el II Raid Sahariano organizado por el Aero Club de Trípoli.



Es esta la primera vez que un piloto español, con material español, participa en una prueba internacional de esta categoría, y los resultados no han podido ser más brillantes, ya que Ramón Torres ha cubierto sin incidentes 6.500 kilómetros en siete días, y se ha colocado el 5.° en la carrera preliminar y el 7.° en la clasificación general del raid, después de reñida competencia con pilotos internacionales de primera fila, que acuden a esta prueba con aparatos de características especiales y de los modelos más modernos.

Sobradamente conocida la gran clase del piloto Ramón Torres, sólo hay que destacar la participación que en este éxito corresponde a la avioneta *G. P. 2*, cuyas excelentes condiciones quedan bien patentes después de su actuación en esta durísima prueba, en la que ha despertado, con justicia, el más vivo interés.

Como es sabido, se trata de un monoplano de ala baja, tren fijo carenado y cabina cerrada, debido a los ingenieros españoles Sres. González Gil y Pazó. Equipada con un motor *Gipsy* de 130 cv., alcanza velocidades de 70 a 230 kilómetros por hora, y con un peso total de 1.000 kilogramos, dispone de 425 para carga útil.

El Raid Sahariano es una dura prueba dividida en dos partes: la primera es una carrera de incorporación desde un punto discrecional hasta Gadames, y en la que una de las etapas ha de ser superior a 700 kilómetros; la segunda parte es un circuito cubierto en los días 28 a 30 de abril, desde Gadames a Trípoli, por encima del Desierto de Libia, con escalas en Gat, Murzuk, Hon, Agedabia, Bengasi y Sirte, y pasos por la vertical de Agedabia y Ageila; su desarrollo total es de 2.871 kilómetros. La prueba está dotada con 100.000 liras de premios, siendo el primero de 50.000.

Participaron este año pilotos italianos, belgas, franceses y un español, con un total de 25 equipos, de los que solamente 13 terminaron el recorrido.

El viaje-carrera de incorporación de Ramón Torres se inició en Barcelona, y cubrió las siguientes etapas: Barcelona-Valencia, 300 kilómetros; Valencia-Sevilla, 550; Sevilla-Tánger, 180; Tánger-Mequínez, 210; Mequínez-Orán, 516; Orán-Gabes, 1.016; Gabes-Trípoli, 240; Trípoli-Gadames, 600. Total, 3.612 kilómetros.

Concentrados los participantes en Gadames, se verificó el circuito con un tiempo muy duro y tormentas de arena, que dieron lugar a diversos incidentes. El italiano Milanti y el belga Guy Hansez se extraviaron sobre el desierto en la primera etapa, pero el mariscal Balbo, gobernador de Libia, organizó y dirigió personalmente una serie de vuelos de exploración, siendo encontrados los aviadores, respectivamente, los días 28 y 29.

La búsqueda de Hansez obligó a Ramón Torres a volar hasta Fort Djanet, cubriendo unos 340 kilómetros fuera del itinerario previsto. Por todo ello, ha sido felicitado más tarde por el mariscal Balbo, habiéndosele nombrado Caballero del Desierto.

La clasificación general del II Raid Sahariano, es la siguiente: 1.°, Castellani (italiano), sobre *S. A. I. M. A. N. C. 4*, motor de 130 cv.; 2.°, Bonzi (italiano), sobre *Breda 33*, motor de 105 cv.; 3.°, Mahieu (belga), sobre *D. H. Dragón Rapide*, bimotor de 370 cv. en total; 4.°, Bertaglia (italiano), sobre *Breda 39*, motor de 130 cv.; 5.°, Rampelli (italiano), sobre *Breda 39 S.*, motor de 145 cv.; 6.°, Morizot (francés), sobre *Caudron 600 Aiglon*, motor de 100 cv.; 7.°, Ramón Torres (español), sobre *G. P. 2*, motor *Gipsy* de 130 cv.; 8.°, Bianchi, (italiano), sobre *Cant Z. 1010*, motor de 120 cv.; 9.°, Mazzotti (italiano), sobre *D. H. Dragón Rapide;* 10.°, marquesa Negrone (italiana), sobre *Breda 39 S.*

El nuevo «Zeppelin L. Z.-129»

por *FRITZ WITTEKIND*

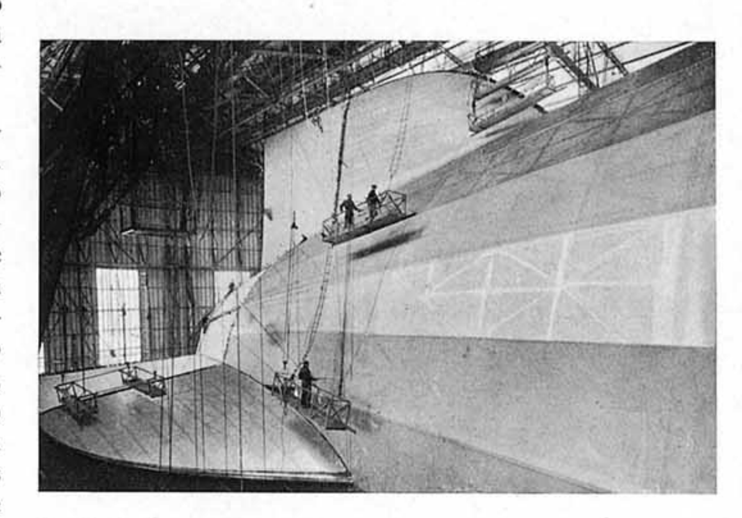
El hecho de que el *Zeppelin L. Z.-127*, el "*Graf Zeppelin*", al terminar el período de viajes del pasado año haya realizado 505 viajes con 13.358 horas de vuelo y, en estas horas, haya cubierto 1.300.000 kilómetros transportando unos 12.000 pasajeros y 85 toneladas de correo y flete, demuestra claramente la utilidad del dirigible para el tráfico aéreo y en especial para el tráfico sobre los grandes océanos.

Hace ya mucho tiempo que se encontraba en construcción en el Bodensee un nuevo dirigible de más tamaño. Muchas veces se anunció su pronta terminación, pero otras tantas veces fué aplazada su puesta en servicio, influyendo mucho en ello la cuestión de los motores. Desde un primer momento el Dr. Eckener tuvo la firme opinión de equipar al nuevo dirigible con motores Diesel. El funcionamiento con motores Diesel aleja el excesivo peligro de explosión que condicionan los motores de carburador, por la gran inflamabilidad de los vapores de gasolina o benzol. Además, se sabe que el motor Diesel tiene un consumo específico de combustible más bajo que el de los motores de explosión, y el peso de combustible que de este modo se ahorra queda a favor de la carga útil o de la autonomía, prescindiendo de que además los gastos de funcionamiento son menores en el caso de utilizar como combustible el aceite pesado.

Aun cuando el desarrollo de los motores Diesel de Aviación ha avanzado notablemente durante los últimos años, en cambio, en la creación de motores Diesel para dirigibles (pues hay que hacer constar que los motores de dirigible y los de avión trabajan en condiciones por completo diferentes) se tropieza con nuevos problemas que es preciso resolver aunque no apresuradamente. A nada menos que a tres casas alemanas se les ha dado el encargo de construir motores Diesel para el dirigible. Como es natural, el encargo se ha hecho a aquellas fábricas que ya tienen una gran experiencia en la construcción de motores Diesel. *Maybach, M. A. N.* y *Mercedes-Benz* abordaron la cuestión con completa independencia. Los motores de estas tres casas fueron sometidos a una minuciosa prueba antes de la decisión definitiva. Las pruebas dieron resultados a favor de los motores *Mercedes-Benz.*

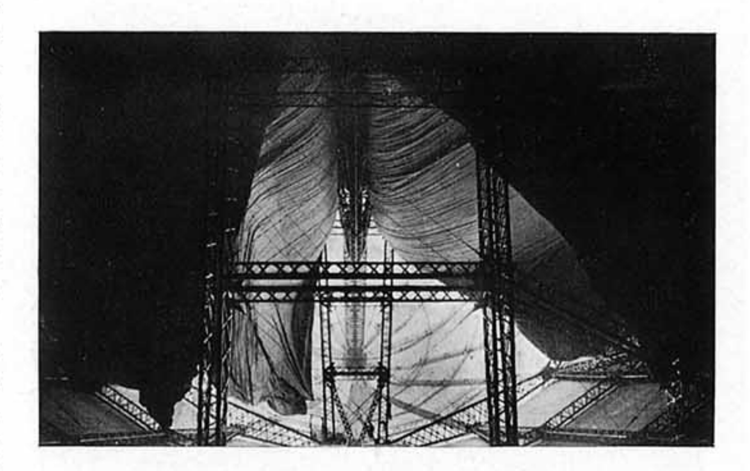
Pero la cuestión de los motores no es la única que hace diferenciar al *L. Z. - 129* del *L. Z. - 127*, pues el tamaño también juega un importante papel. El nuevo *Zeppelin*, con un contenido nominal de gas de 190.000 metros cúbicos, tiene una capacidad casi doble que la del "*Graf Zeppelin*", cuyo contenido es "sólo" de 105.000 metros cúbicos. En consecuencia, las dimensiones del *L. Z. - 129* son mayores y además su alargamiento es menor (1 : 6 en vez de 1 : 7,7), lo cual implica modificaciones constructivas en la estructura.

De gran importancia es el hecho de que el nuevo dirigible haya sido construído de modo que en caso que se desee pueda ser llenado con helio en vez de hidrógeno. El empleo exclusivo de helio, en lo cual se ha pensado al proyectar el *L. Z. - 129*, no ha podido ser llevado a la práctica, pues los norteamericanos pusieron dificultades en la venta del gas.



Detalle de los timones en una fotografía tomada poco antes de ser terminada la construcción del dirigible.

Hay que hacer notar también que desde un primer momento el *L. Z. - 129* fué especialmente construído para el tráfico aéreo transoceánico, mientras que con el "*Graf Zeppelin*" no ha sido este el caso. Por esta razón el alojamiento de los pasajeros fué proyectado desde otro punto de vista.



Las células de gas del dirigible *L. Z.-129 «Hindenburg»*, fotografiadas en un momento que estaban a medio llenar.

Una vez expuestas las anteriores consideraciones de carácter general, entraremos en los detalles de construcción de este nuevo dirigible, que ha sido sometido con resultados satisfactorios a una serie de pequeños viajes de prueba y que con fecha 31 de marzo ya inició su primer viaje transatlántico.



Vista parcial del magnífico puente de paseo, cuyos amplios ventanales permiten contemplar con toda comodidad los paisajes que ofrece el terreno sobrevolado.

Fundamentalmente la estructura del *L. Z. - 129*, al que se ha impuesto el nombre de *"Hindenburg"*, es la misma que la del *"Graf Zeppelin"*. El armazón metálico es de aleación *Bondur;* está compuesto por cierto número de anillos arriostrados entre los cuales va colocado gran número de anillos auxiliares sin arriostramiento. Por medio de abundantes largueros queda formada una estructura rígida que en su interior va arriostrada por alambre de acero de alta calidad. El arriostramiento radial de los anillos principales da lugar a una división de la cavidad interior del dirigible en 16 compartimientos en los cuales van alojadas las células que han de servir para contener el gas. Un corredor que se extiende todo a lo largo de la parte central del dirigible sirve para que el personal pueda vigilar y controlar las células. El corredor de quilla propiamente dicho va también, como en los anteriores dirigibles, en la parte más baja del casco y todo a lo largo del mismo. A los lados de este corredor está situada toda una serie de depósitos de combustible cuya capacidad total es de unos 60.000 kilogramos. Como se ve, todo el combustible queda alojado en el casco. También en este mismo lugar van los depósitos para el lubricante y el agua. A ambos lados de este mismo corredor se encuentran asimismo los camarotes para la tripulación, mientras que en el centro del casco va un local muy amplio para acomodar la carga.

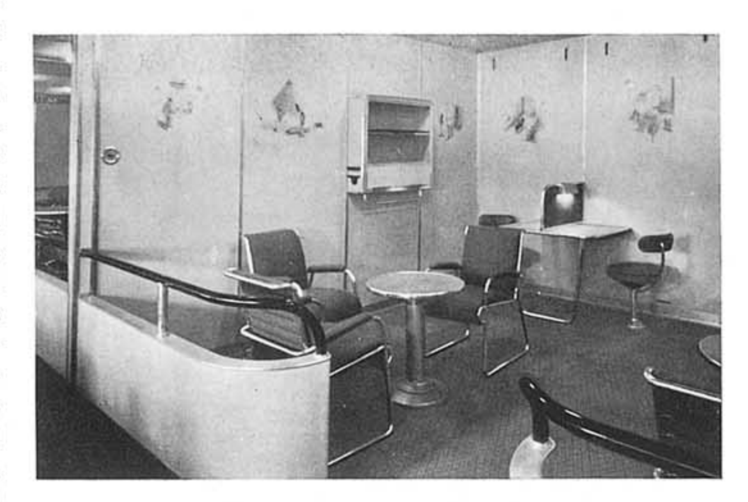


Un rincón del confortable *hall* del dirigible. En la pared del fondo figura como elemento decorativo un extenso planisferio.

La cubierta de la armazón es, como en otros casos, de tela de algodón con varias impregnaciones y por último barnizada a la celulosa. Va pintada de aluminio, que sirve para la protección contra los rayos ultravioleta de la luz solar y para evitar el recalentamiento y consiguiente dilatación del gas.

El gas de sustentación está alojado en 16 células independientes provistas de válvulas de seguridad. El material de las células es una tela especial con una capa intermedia completamente hermética. La idea de llenar el dirigible exclusivamente con gas helio se llevará quizá a la práctica más adelante; sin embargo, de momento se puede recurrir al llenado mixto utilizando el helio como gas principal y el hidrógeno como gas de maniobra. Llegado este caso las células de hidrógeno se instalarían en el interior de las células de helio.

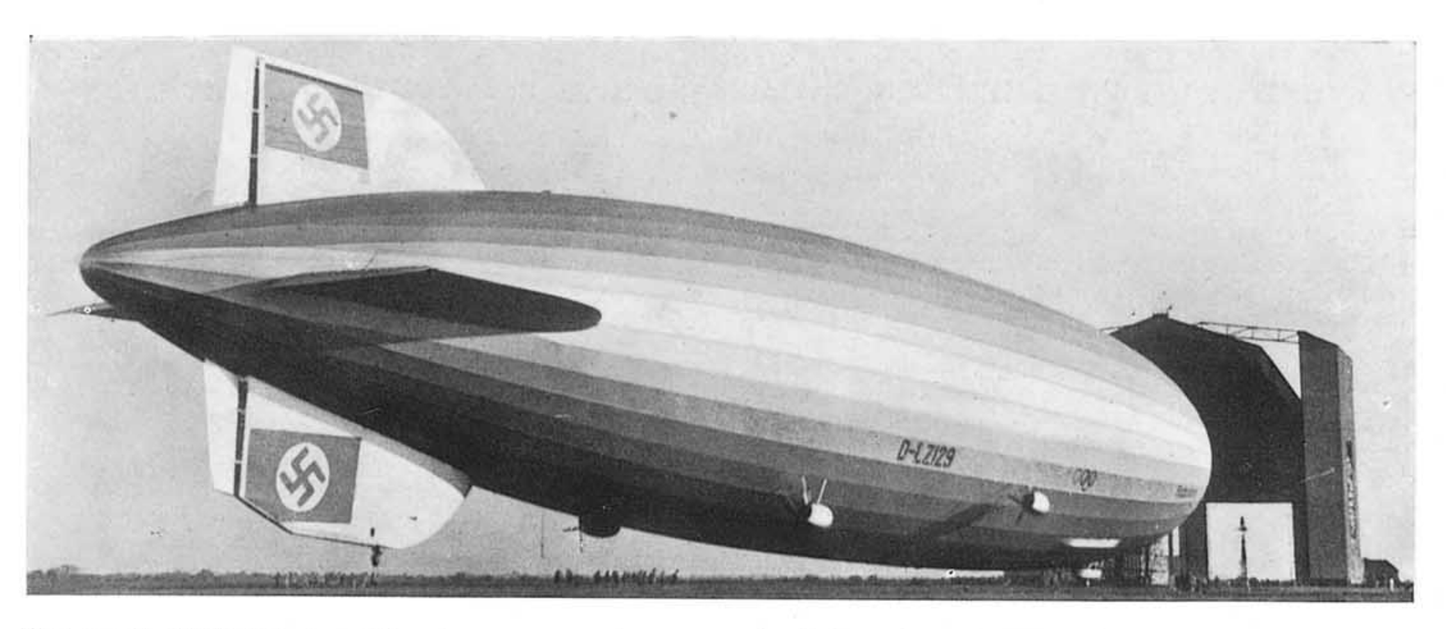
Mientras que el *"Graf Zeppelin"* está provisto de cinco



Aspecto parcial del salón de lectura y escritorio, cuya ornamentación está muy de acuerdo con la modernidad de los viajes aéreos.

motores con una potencia total de 2.750 cv., en cambio el *"Hindenburg"* sólo lleva cuatro motores, pero su potencia se eleva a 4.400 cv. Cada motor está instalado en una especial barquilla. Los motores pueden ser, naturalmente, reparados en marcha, y las barquillas son fácilmente accesibles desde el interior del casco.

Ya antes hemos citado los motivos por que se han elegido motores tipo Diesel. Acerca de los motores *Mercedes-Benz "LOF 6"* instalados en el dirigible, dice la revista *Flight* que se trata de motores de 16 cilindros en V, refrigerados por agua, con calibre de 175 milímetros y carrera de 230. Su potencia máxima es de 1.100 cv. a 1.400 revoluciones por minuto. Las hélices de cuatro palas están acopladas al eje motor por intermedio de un reductor. Los motores han sido construídos a base de la experiencia que *Mercedes-Benz* posee en el campo de los motores Diesel para automóvil, y al parecer la fábrica ha resuelto a perfección el problema que se le había enco-



El *L. Z.-129* «*Hindenburg*» cuyas dimensiones, pesos y performances son las siguientes: longitud, 245,5 m.; altura, 44,7 m.; diámetro máximo, 41,2 m.; peso en vacío, 130.000 kgs.; peso de combustible, 65.000; pasajeros, 7.000; correo y mercancías, 12.000; peso total, 214.000; velocidad máxima, 135 kms.-h.; velocidad de crucero, 125; radio de acción a la velocidad de crucero, 14.000 kms.

mendado. Se dice que estos motores, que trabajan por el proceso de antecámara, tienen una marcha muy regular y exenta de vibraciones.

Por completo, como en el caso del "*Graf Zeppelin*", la gran cabina de mando se encuentra en la parte de proa del dirigible y está dividida en cabina de pilotaje, puente de mando, cabina de navegación y cabina de T. S. H. Es de hacer notar que en los dirigibles los timones de altura y dirección no están mandados por un solo hombre, sino que necesitan sendos timoneles. Lo que sí se diferencia mucho en uno y otro dirigible es la acomodación de los pasajeros. Se ha visto que en los grandes viajes el pasaje demanda el mayor espacio y las mayores comodidades posibles. Esto se ha tenido muy en cuenta en la construcción del "*Hindenburg*". La planta del espacio destinado a los pasajeros es cuatro veces mayor que la dei "*Graf Zeppelin*" (400 en vez de 100 metros cuadrados). Este aumento de capacidad hizo necesario disponer los alojamientos en dos cubiertas superpuestas. En la cubierta superior va en la parte delantera un gran comedor y en la otra un gran *hall*, con escritorio y sala de lectura; en el medio van 25 camarotes de dos camas cada uno. La cubierta inferior, que es más pequeña, lleva salón de fumar, duchas, las oficinas del dirigible y la cocina. En el decorado y moblaje de los interiores se ha pensado más que en el lujo en la comodidad y conveniencia de los pasajeros. Hay que citar a este respecto los dos grandes puentes de paseo que, con sus amplios ventanales, permiten la libre visión del terreno sobrevolado. Sobre las instalaciones de ventilación y calefacción no merece la pena entrar en pormenores. En una cabina especial situada en el centro del dirigible se encuentran dos generadores de electricidad movidos por sendos motores Diesel; estos generadores suministran luz y energía para las diferentes necesidades de la vida de a bordo.

Creemos interesante aprovechar esta ocasión para pasar revista a algunos datos referentes a dirigibles anteriores que están condensados en la siguiente tabla:

TIPO	Año de construcción	Contenido nominal de gas	Longitud	Diámetro	MOTORES		Velocidad máxima	Fuerza de sustentación
					Número	Potencia		
		m³	m	m		cv.	km/h	Toneladas
LZ 1	1900	11.300	128,0	11,7	2	30	28	1,4
LZ 10 «Schwaben»	1911	17.800	140,0	14,0	3	435	75	7,0
LZ 13 «Hansa»	1912	18.700	148,0	14,0	3	510	80	6,5
LZ 17 «Sachsen»	1913	19.550	142,0	14,9	3	540	78	8,2
LZ 104 «L. 59»	1917	68.500	226,5	23,9	5	1.200	108	52,1
LZ 120 «Bodensee»	1919	20.000	120,8	18,7	4	960	132	10,0
LZ 121 «Nordstern»	1920	22.300	130,8	18,7	4	960	128	11,5
LZ 126 «Los Angeles»	1924	70.000	200,0	27,6	5	2 000	126	41,0
LZ 127 «Graf Zeppelin»	1928	105.000	236,5	30,5	5	2.750	128	73,0
LZ 129 «Hindenburg»	1933/36	190.000	245,8	41,2	4	4.400	135	84,0
Schütte-Lanz SL 22	1918	56.000	198,3	22,9	5	1.200	100	37,5
Schütte-Lanz «Atlantic»	Proyecto (*)	150.000	266,0	34,3	5	3.500	130	»
Siemens-Schuckert	1911	13.000	118,0	13,2	4	480	71	»
Parseval-Naatz PN 28	1929	1.800	40,0	10,0	1	80	75	0,6
Parseval-Naatz PN 29	1930	2.300	44,0	10,0	1	100	90	1,0
Parseval-Naatz PN 30	1932	2.600	46,0	10,8	1	115	80	1,0
ZRS 5 «Macon»	1932/33	184.054	239,3	40,5	8	4.480	110	86,5
R 100	1928	141.000	220,0	40,3	7	4.200	115	75,0
R 101	1928	160.000	»	»	7	3.500	115	75,0
Nobile «Norge»	1925/26	18.500	106,0	18,6	3	750	115	10,4
V 6 «Osoaviajim»	1934	18.500	105,0	20,0	3	780	113	8,0

(*) Proyecto del año 1920, que no llegó a ser realizado.

Efectivos comparados de las Fuerzas Aéreas mundiales

Por el teniente de la R. A. F., F. P. R. DUNWORTH

(«Army, Navy & Air Force Gazette», 9 de enero de 1936)

LA ola de "aerofilia" (o "aeromanía", como algunos dicen) que recientemente ha invadido al mundo, dió lugar a que todas las grandes potencias formulen planes de aumento de sus Aviaciones militares. El estado de flujo en que se encuentran todas la Aviaciones existentes, y las habituales dificultades estadísticas que presenta la compilación de datos sobre la potencia aérea mundial, hacen que sea imposible dar otra cosa que un cálculo de las fuerzas aéreas reales de hoy, no obstante ser conocidas las cifras de años precedentes y haberse publicado las proyectadas para 1937 y 1938.

El Imperio Británico

La *Royal Air Force* estaba formada por 1.020 aviones de primera línea, de los cuales 498, organizados en 43 escuadrillas, estaban afectos a la defensa de la Metrópoli. Se incluían en estas cifras la *Auxiliary Air Force* y las escuadrillas de la reserva especial. Existían, además, cinco escuadrillas de cooperación con el Ejército, cinco de hidroaviones y una de enlaces, todas ellas en la Metrópoli. El resto se hallaba repartido en varias partes del mundo para asegurar la defensa del Imperio, existiendo siete escuadrillas en la India, seis en el próximo Oriente, una en Aden, cinco en el Irak, tres en Singapore y una en Malta. Las unidades de la *Fleet Air Arm* se componen de 13 escuadrillas y 7 patrullas

Las Fuerzas Aéreas de los Dominios han sido notablemente reducidas durante la depresión financiera de 1929-1932, y había en Australia solamente unos 40 aviones de primera línea, unos 170 en el Canadá, 21 en Nueva Zelanda y 40 en Africa del Sur.

En julio se decidió ampliar la *Royal Air Force* para hacer frente a las nuevas exigencias de la defensa, y consiguientemente, se trazó un programa según el cual, para marzo de 1937 habrían de estar creadas 71 nuevas escuadrillas, 31 nuevas bases aéreas y 20.000 hombres alistados. Se necesitan también 1.800 pilotos, el grueso de los cuales se reclutarán para servicio reducido, tanto los oficiales como las clases de tropa y pilotos. A los 20.055.000 libras esterlinas consignados en el presupuesto ordinario de Aeronáutica, ha habido que agregar un presupuesto extraordinario de 5.335.000 libras.

Hasta la fecha han sido elegidos emplazamientos para 22 aerodromos y tres polígonos de tiro y bombardeo, faltando por establecer otros nueve aerodromos y tres polígonos. Las escuelas de pilotaje militar han sido aumentadas de cinco a ocho, debiendo funcionar diez el día 7 de marzo de 1936. Para la enseñanza elemental del vuelo se utilizarán trece escuelas civiles de pilotaje, de las que nueve funcionan desde 1935 y tres desde enero de 1936. El número actual de aviones de primera línea es de 1.180, aun cuando 20 casas constructoras han recibido pedidos de diversos aparatos y están trabajando a plena capacidad. Han sido reclutados 7.483 soldados de Aviación, así como 878 pilotos. En los Dominios, Australia trata de duplicar su presupuesto de defensa, y se ha propuesto aumentar el número de sus aviones, principalmente los de servicios generales y defensa de costas, llegando a un total de 116 para fines de 1936. El Canadá ha aumentado 21 aparatos de primera línea, Nueva Zelanda ha llegado a 33 con la adquisición de 12 torpederos-bombarderos, y Africa del Sur está procediendo a equipar de nuevo su Aviación de primera línea hasta un total de 47 aparatos.

Francia

Después de la guerra, la Aviación francesa fué víctima durante mucho tiempo de la política de sus Gobiernos y de la falta de visión de las autoridades militares navales, que se negaban a reconocer al arma aérea más que como una fuerza subalterna cuyas misiones dependían exclusivamente de las necesidades del Ejército y la Marina. En 1933, sin embargo, un ministro del Aire enérgico comenzó a remediar el estado de inferioridad en que esta política de atraso había sumido a la Aviación, pero hasta este año (1935), en que el poder aéreo de Alemania quedó reconocido abiertamente, no llegó a ver el Gobierno francés la necesidad de acelerar la reorganización de aquélla y ampliar inmediatamente sus fuerzas aéreas defensivas. El general Dénain obtuvo un crédito de 1.800 millones de francos para este objeto, y el 17 de septiembre se publicó un decreto autorizando el gasto de 85 millones, en evitación de nuevas demoras en la realización del plan.

Las autoridades francesas no han disimulado jamás su pretensión de la paridad con Alemania, y el Ministerio del Aire prometió que para fines de 1935 estarían en condiciones de hacer frente en pie de igualdad a cualquier otra Aviación europea. A principios de 1935 poseía Francia un total de 1.600 aviones de primera línea, de los que 1.200 se hallaban en la Metrópoli, así como una primera reserva que oscilaba entre el 20 y el 50 por 100 del número de aparatos en servicio. Sin embargo, muchos de éstos eran antiguos o anticuados en grado sumo, pero hay encargadas o entregadas ya a las escuadrillas grandes cantidades de tipos modernos. La actitud de Francia respecto a la "Defensa" aérea, puede apreciarse considerando que sus escuadrillas de bombardeo van a duplicarse a fines del año actual (1) y a triplicarse a fines de 1936. Existen fundados motivos para creer que, a principios de 1937, poseerá Francia una flota de 3.000 aparatos modernos de primera línea, con preponderancia de bombarderos pesados y multiplazas de caza y bombardeo. Se cree también que durante el año 1936 será aumentado el actual total de cerca de 40.000 oficiales y soldados que integran hoy la Aviación francesa.

Alemania

El 9 de agosto de 1926 se firmó un convenio para garantizar que el artículo 198 del Tratado de Versalles ("Las fuerzas armadas de Alemania no comprenderán ninguna Aviación militar ni marítima") sería observado estrictamente, sin llegar a suponer una restricción para el desarrollo de la Aviación civil alemana, y todo el mundo admite que la Aviación militar alemana no existía en enero de 1933, cuando Hitler fué nombrado canciller. El 2 de mayo de 1935, el ministro del Aire, general Goering, declaró que la Aviación militar alemana estaba en condiciones de hacer frente a cualquier potencia que atacase a Alemania. Hitler había ya informado a nuestro ministro de Estado de que Alemania había llegado a la paridad aérea con Inglaterra. En mayo, el ministro del Aire alemán desmintió una referencia según la cual Alemania poseía más de 3.000 aviones militares, y afirmó que, sin concretar una cifra exacta, sería razonable calcular una tercera parte de la cantidad precitada. El informe afirmaba también que sería precisa una importante reducción en los efectivos aéreos de Francia y Rusia, si se quería que Alemania alcanzase una cierta seguridad sin necesidad de construir nuevos aviones.

Se deduce claramente de estas escasas referencias que Alemania posee una capacidad de producción de aviones sin igual en el mundo. En estos últimos tiempos, ninguna de las manifestaciones de la política aeronáutica de Francia, Rusia o Inglaterra ha sido como para aconsejar a Alemania una disminución en el ritmo de construcción de aeroplanos que mantuvo en el período 1933-1935, durante el cual se produjeron unos 1.000 aparatos; por lo tanto, creemos razonable estimar el total actual de aviones alemanes de primera línea en unos 1.500. Existen, sin embargo, otras consideraciones que, aunque no pueden detallarse en un breve artículo, pueden inducir a un observador militar a la creencia de que esta

(1) El autor escribía en 1935.

cifra queda muy por debajo de la fuerza real de primera línea de la Aviación alemana. Su gran capacidad de producción, un número rápidamente creciente de aerodromos y aeropuertos, la actividad de los hidroaviones en el Báltico y en torno de las islas Frisias, la modernidad notoria de todos los tipos de aviones en servicio, y, lo más interesante de todo, una considerable reducción observada desde 1934 en el número de aviones civiles matriculados como de transporte, todo ello da una impresión de incesante actividad en la formación de una fuerte arma aérea. Los observadores extranjeros han calculado cifras comprendidas entre 1.000 y 10.000 aviones, y aunque Alemania puede considerarse perjudicada con estas afirmaciones, su remedio sería hacer una declaración oficial que desvanezca las suspicacias que envuelven a cada uno de los pasos que ella da hacia el desarrollo de su Aviación. Hasta que no haga esto, no tiene derecho a quejarse si se sacan deducciones de los hechos comprobados; ni tampoco puede negarse que una nación capaz de construir 1.000 aviones de primera línea entre 1933 y 1935 puede, por lo menos, triplicar esa cifra para 1937.

U. R. S. S.

El respeto que Alemania tiene para la fuerza aérea de los Soviets se ha desarrollado sobre el supuesto de que dicha fuerza cuenta por lo menos con 3.000 aviones de primera línea, cifra que ha sido en general abonada por otros hechos evidentes. Es preciso recordar, que las fuerzas armadas de Rusia están grandemente reforzadas por sus magnas organizaciones comerciales, muchas de las cuales, no sólo producen aviones para uso nacional, sino que instruyen a sus empleados como pilotos, mecánicos u otros elementos para la defensa aérea.

La Fuerza Aérea es una parte integral de las Fuerzas Defensivas de la U. R. S. S., que comprenden el Ejército, la Marina y la Aviación, y por tal motivo es difícil para el observador imparcial dividir numéricamente cada uno de los servicios en compartimientos estancos. Los efectivos de personal se sitúan probablemente alrededor de los 50.000 hombres, los cuales apoyan, a su vez, en muy fuertes reservas civiles formadas por la Osoaviajim, liga para la propaganda y desarrollo de la Aviación, que cuenta con 12.000.000 de afiliados, todos los cuales reciben en una u otra forma instrucción militar. Según una información de origen alemán, la Aviación soviética habrá aumentado para 1937 en 1.060 nuevos aparatos.

Japón

La Fuerza Aérea del Japón forma parte integrante del Ejército y la Marina. En abril de 1935 se votaron 6.400.000 libras para la Marina y 9.330.000 para el Ejército con destino a la adquisición de aviones y accesorios modernos. A fines de 1933, la Aviación del Ejército contaba con 1.140 aviones de primera línea y se proyectaba un aumento de unos 300 aviones. La Aviación de la Marina contaba con unos 800 aviones de primera línea, cifra que se aumentaría con 100 aviones más en 1938. De todos ellos, 250 aparatos se pueden embarcar en cuatro portaviones, y los restantes en acorazados. Próximamente se terminará la construcción de otro portaviones. Dentro de los tres próximos años se habrán construído numerosas escuadrillas de hidros de canoa, lo cual, visto los intereses que el Japón tiene en el Pacífico, es un indicio muy importante de la política aérea que este país ha de seguir.

U. S. A.

Las Fuerzas Aéreas americanas han estado dependiendo exclusivamente del Ejército y la Marina hasta junio de 1935, en que se constituyó una organización separada, llamada la Aviación Militar Independiente. Su objeto, en líneas generales, se corresponde con el de nuestro Mando de la Defensa Aérea de la Gran Bretaña, habiendo conservado sus peculiares cometidos, tanto el Arma Aérea del Ejército como la Armada Aérea de la Marina.

De algunos signos exteriores parece deducirse que existen unos 1.000 aparatos modernos de todos los tipos disponibles para servicio en primera línea, si bien el total atribuído oficialmente a las tres Aviaciones rebasa los 2.500. Existe el propósito de efectuar un aumento anual de 800 aviones modernos, de suerte que para 1938 la Aviación Militar Independiente *(G. H. Q. Air Force)* y la del Ejército *(Army Air Corps)* tendrán 3.000 aparatos. Otra propuesta de la Aviación de la Marina prevé la construcción de 450 aviones de nuevos tipos, la mitad, próximamente, de los cuales se destinará a reemplazar otros anticuados. América es fuerte en portaviones de superficie, disponiendo de cuatro de ellos, a más de varios transportes menores de aviones. De esta suerte, quedarán embarcados en total 234 aparatos, y otros 80 van afectos a los acorazados y cruceros. Según las cifras del Decreto Naval de 1934, el número de aviones de la Marina será de 1.910 al cabo de cinco años

Italia

En mayo de 1935, el general Valle, subsecretario del Aire, dijo que "los tiempos son tales que no permiten dispersión de energías en otras cuestiones que los más metódicos y severos preparativos militares". No es un secreto para nadie que Italia ha estado preparándose para una gran expansión de todas sus fuerzas y se muestra especialmente orgullosa de los progresos logrados en el equipo y reorganización de su Aviación. La tónica de su expansión ha sido la dotación de grandes cantidades de bombarderos de gran radio de acción y de cazas de alta performance. A principios de 1935 podía disponer Italia de unos 1.500 aviones de primera línea, los cuales, en la actualidad, han subido probablemente hasta 2.000. No debe creerse que todos ellos sean absolutamente modernos, pero el general Valle nos asegura que pronto no existirán aviones antiguos en la Aviación italiana. Los efectivos actuales de personal ascienden a 46.000 hombres, siendo posible un rápido incremento mediante la llamada a filas de los reservistas. Italia tiene solamente un pequeño buque transporte de aviones, pero sus bases de operaciones en el Mediterráneo tienen tal importancia estratégica que su posición no es tan desventajosa—en el caso de una guerra europea—como la de otras naciones que cuentan con mejores armamentos navales. No es posible dudar de que Italia ha estado desarrollando el avión de gran bombardeo en consideración a esta cuestión vital, y ha logrado ciertamente añadir una nueva complicación al problema de la supremacía en el Mediterráneo.

Las pequeñas potencias europeas

Además de las grandes fuerzas aéreas arriba mencionadas existen excelentes unidades de combate en Checoslovaquia, Polonia, Holanda y Bélgica, además de algunas unidades pequeñas, pero entusiastas, de los países bálticos y escandinavos. La Aviación más importante es probablemente la de Checoslovaquia, con vistas a su asociación con Rusia, y este año se ha dicho que la Aviación checa es numéricamente tan fuerte como la de la Gran Bretaña. Los ingenieros checos han efectuado importantes aportaciones a la Aviación y, especialmente, han producido algunos cazas muy notables. Bélgica está muy bien equipada con material inglés, así como Holanda lo está con material *Fokker* de primera categoría.

La lucha por la supremacía

Me ha sido imposible detallar en estas breves líneas los diversos tipos de aviones que se utilizan en cada país, si bien espero poder efectuarlo en otra ocasión. Ni puedo entrar tampoco en las consideraciones que han empujado a todas las potencias a incrementar sus fuerzas aéreas. Como ya indiqué, ha sido Alemania quien, a principios de 1935, trastornó en nuestro país todas las ideas preconcebidas de paridad, y obligó al Gobierno a lanzarse casi sobrecogido de terror en un plan de expansión de la defensa metropolitana. Queda todavía la inmediata necesidad de una fuerza aérea en el Pacífico y en el Mediterráneo. Tenemos para todos los mares cinco portaviones, y uno—el *Ark Royal*—en construcción. En la *Fleet Air Arm* están destinados unos 190 aviones. La necesidad de utilizar cualesquiera otras fuerzas combatientes distintas de las ya destinadas en aquellas bases, significaría *debilitar nuestra fuerza metropolitana de defensa, ya demasiado débil.* En el Mediterráneo, Italia tiene muy buen juego. En el Pacífico, los principales actores son América y el Japón.

Aerotecnia

Las vibraciones del ala monoplana semivolada

Por JOSÉ CUBILLO FLUITERS

Teniente coronel de Aviación. Ingeniero Militar y Geógrafo
Profesor de Mecánica Elástica Aplicada en la Escuela Superior Aerotécnica

Preliminares

El sistema elástico constituído por el ala de un avión presenta un fenómeno del mayor interés en lo que se refiere a vibraciones, dando lugar a lo que, en lengua española, pudiera llamarse *flameo (flottement)*, ya que no se trata de vibraciones armónicas simples, ni aun de la misma serie, sino de un género de vibración análogo al heterodino de los circuitos eléctricos, en el caso que va a ser considerado, por ser el más frecuente, de un ala monoplana semivolada.

El esquema del conjunto vibrante puede ser el que representa la figura 1.ª: el ala volada está soportada por un

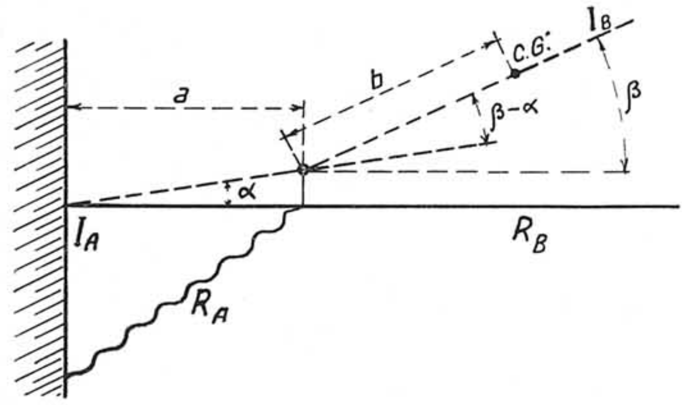


Fig. 1.ª

montante constituído por una materia deformable; pero de ello resulta que la rigidez del *primer tramo* de ala es *diferente* de la del *segundo tramo* y entonces la vibración es un caso típico de *vibraciones acopladas*, pues aunque, en realidad, un sistema en el que intervengan diversas masas es ya un caso de acoplamiento, se consideran como tales más bien aquellos en los que los diferentes sistemas parciales, cuyas vibraciones se *influyen* mutuamente, están en condiciones diferentes, que es lo que ocurre con el caso que se examina.

Método de planteo del problema. — Se empleará, para deducir las ecuaciones del movimiento, el método de las ecuaciones de Lagrange, que es de cómoda aplicación en este caso.

Estas ecuaciones tienen la forma:

$$\frac{d}{dt}\left(\frac{\partial T}{\partial \dot{q}_i}\right) - \frac{\partial T}{\partial q_i} = -\frac{\partial V}{\partial q_i} \qquad [0]$$

debiendo, por lo tanto, calcularse las cantidades que en ella figuran, en las que los parámetros q_i van a ser los ángulos α y β que se indican en seguida.

Se adoptarán, para ello, las notaciones siguientes:

α, β, coordenadas angulares.

a, b, longitudes marcadas en la figura.

I_A, momento de inercia del primer tramo respecto a la unión con el fuselaje.

I_B, momento del segundo tramo respecto a su centro de gravedad.

M_B, masa del segundo tramo.

R_A, rigidez del primer tramo o sea el momento que, por la deformación del montante, haría llegar a un *radiante* la deformación angular de rotación del primer tramo.

R_B, rigidez del segundo tramo por la flexión de éste.

Se supone que el enlace del primero y segundo tramos es elástico mientras que, para todos los demás efectos, los sistemas son rígidos

La energía cinética se calculará siguiendo el procedimiento del péndulo doble, a cuyo caso es completamente asimilable el sistema, en lo que se refiere a este aspecto de la cuestión.

Las coordenadas del c. de g. del segundo tramo son:

$$\begin{aligned} x_1 &= f_1(\alpha, \beta) = a \cos \alpha + b \cos \beta \\ y_1 &= f_2(\alpha, \beta) = a \operatorname{sen} \alpha + b \operatorname{sen} \beta. \end{aligned} \qquad [1],$$

con lo que la energía cinética del c. de g. será:

$$\frac{1}{2} M_B \left(\dot{x}_1^2 + \dot{y}_1^2\right) = \frac{1}{2} M_B \left[a^2 \dot{\alpha}^2 + b^2 \dot{\beta}^2 + 2\,ab\,\dot{\alpha}\dot{\beta} \cos(a - \beta)\right]$$

y la de rotación alrededor del mismo:

$$\frac{1}{2} I_B \dot{\beta}^2$$

y puesto que la energía cinética del primer tramo es

$$\frac{1}{2} I_A \dot{\alpha}^2$$

resultará la energía total:

$$T = \frac{1}{2}\left[I_A \dot{\alpha}^2 + I_B \dot{\beta}^2 + M_B \left[a^2 \dot{\alpha}^2 + b^2 \dot{\beta}^2 + 2\,ab\,\dot{\alpha}\dot{\beta} \cos(\alpha - \beta)\right]\right] \qquad [2].$$

De esta expresión se deduce sucesivamente:

$$\left.\begin{aligned}\frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} &= I_A \dot{\alpha} + M_B a^2 \cdot \dot{\alpha} + M_B ab \dot{\beta} \cos(\beta - \alpha) \\ \frac{\partial T}{\partial \dot{\beta}} &= I_B \dot{\beta} + M_B b^2 \dot{\beta} + M_B ab \dot{\alpha} \cos(\beta - \alpha)\end{aligned}\right\} \quad [3]$$

y, por tanto,

$$\left.\begin{aligned}\frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} &= I_A \ddot{\alpha} + M_B a^2 \ddot{\alpha} + M_B ab \ddot{\beta} \cos(\beta - \alpha) - \\ &- M_B ab \dot{\beta} (\dot{\beta} - \dot{\alpha}) \operatorname{sen}(\beta - \alpha) \\ \frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{\partial \dot{\beta}} &= I_B \ddot{\beta} + M_B b^2 \ddot{\beta} + M_B ab \ddot{\alpha} \cos(\beta - \alpha) - \\ &- M_B ab \dot{\alpha} (\dot{\beta} - \dot{\alpha}) \operatorname{sen}(\beta - \alpha)\end{aligned}\right\} \quad [4],$$

y puesto que el ángulo $\beta - \alpha$ es muy pequeño, se pueden hacer las hipótesis habituales sobre el valor de sus líneas y resultará que [4] se convierten en

$$\left.\begin{aligned}\frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{\alpha}} &= (I_A + M_B a^2) \ddot{\alpha} + M_B ab \ddot{\beta} \\ \frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial \dot{\beta}} &= (I_B + M_B b^2) \ddot{\beta} + M_B ab \ddot{\alpha}\end{aligned}\right\} \quad [5].$$

Además, de [2] se deduce:

$$\frac{\partial T}{\partial \alpha} = 2\, ab \dot{\alpha} \dot{\beta} \operatorname{sen}(\beta - \alpha) = - \frac{\partial T}{\partial \beta} = o \quad [6].$$

Por otro lado, la variación de energía potencial con relación a los parámetros o fuerza elástica, en este caso, es:

$$\frac{\partial V}{\partial \alpha} = R_A \alpha - R_B (\beta - \alpha) \;,, \; \frac{\partial V}{\partial \beta} = R_B (\beta - \alpha) \quad [7].$$

Ecuaciones del movimiento. — Con todo ello, las ecuaciones de movimiento, sustituyendo en [0], resultarán siendo:

$$\left.\begin{aligned}(I_A + M_B a^2) \ddot{\alpha} + M_B ab \ddot{\beta} &= - R_A \alpha + R_B (\beta - \alpha) \\ (I_B + M_B b^2) \ddot{\beta} + M_B ab \ddot{\alpha} &= - R_B (\beta - \alpha)\end{aligned}\right\}$$

o bien, ordenando:

$$\left.\begin{aligned}(I_A + M_B a^2) \ddot{\alpha} + (R_A + R_b) \alpha + M_B ab \ddot{\beta} - R_B \beta &= o \\ (I_B + M_B b^2) \ddot{\beta} + R_B \beta + M_B ab \ddot{\alpha} - R_B \alpha &= o\end{aligned}\right\} \quad [8];$$

y puesto que en cada una de ellas entran, no sólo cada variable y sus derivadas, sino términos dependientes de las otras, representa el caso típico, como antes se anunció, de *vibraciones acopladas*, que es exactamente análogo al de acoplamientos de circuitos eléctricos, puesto que en éstos, figura 2.ª, las ecuaciones de la oscilación combinada son:

$$\left.\begin{aligned}(L_1 + L'_1) \ddot{i}_1 + i_1 \left(\frac{1}{c_1} + \frac{1}{c_{12}} \right) + M_{12} \ddot{i}_2 - \frac{i_2}{c_{12}} &= o \\ (L_2 + L'_2) \ddot{i}_2 + i_2 \left(\frac{1}{c_2} + \frac{1}{c_{12}} \right) + M_{12} \ddot{i}_1 - \frac{i_1}{c_{12}} &= o\end{aligned}\right\}$$

en donde los coeficientes representan las inducciones y capacidades que se indican en la figura.

Se ve así que: I_A e I_B hacen el papel de autoinducciones propias mientras que $M_B a^2$ y $M_B b^2$ el de las autoin-

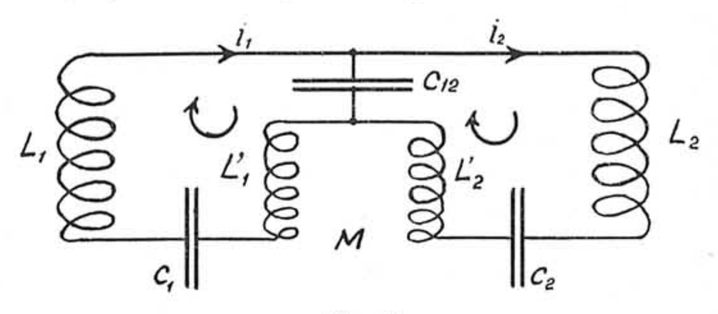


Fig. 2.ª

ducciones que tienen influencia mutua, cuyo coeficiente de esta acción es precisamente $M_B ab$; por fin, $\frac{1}{R_B}$ representa la capacidad de la parte común a ambos circuitos.

Propiedades generales de las vibraciones acopladas. Propiedades cinemáticas. — Para poder deducir consecuencias aplicables al problema del ala, interesa presentar, aunque no sea más que en resumen, las propiedades más salientes de las vibraciones acopladas.

En primer lugar, éstas son, como se va a ver en seguida, de la forma

$$\left.\begin{aligned}\beta &= B_1 \operatorname{sen}(n_b t + \delta_1) + A_1 \operatorname{sen}(n_a t + \delta_2) \\ \alpha &= B_2 \operatorname{sen}(n_b t + \delta_1) + A_2 \operatorname{sen}(n_a t + \delta_2)\end{aligned}\right\} \quad [9]$$

y, por consiguiente, conviene empezar por recordar las propiedades, simplemente cinemáticas, de una vibración de este género o heterodino que, según se ve, no es la suma de dos armónicos de la misma serie, pudiendo decirse en sentido estricto, que las funciones β y α no tienen ciclo, a menos que n_a y n_b sean conmensurables entre sí.

Conviene transformar del modo siguiente, tomando, por ejemplo, la primera:

$$\begin{aligned}\beta = \operatorname{sen} n_b t\, [B_1 \cos \delta_1 + A_1 \cos(\delta_1 + \Delta\delta) \cos \Delta n \cdot t - \\ - A_1 \operatorname{sen}(\delta + \Delta\delta) \cdot \operatorname{sen} \Delta n \cdot t] + \cos n_b t\, [B_1 \operatorname{sen} \delta_1 - \\ - A_1 \cos(\delta_1 + \Delta\delta) \operatorname{sen} \Delta n \cdot t + A_1 \operatorname{sen}(\delta_1 + \Delta\delta) \cdot \cos \Delta n \cdot t],\end{aligned}$$

siendo

$$\delta_2 - \delta_1 = \Delta\delta \;\;„\;\; n_a - n_b = \Delta n,$$

y haciendo las cantidades entre corchetes iguales a

$$P \cos \Delta \text{ y } P \operatorname{sen} \Delta$$

por fin, resulta:

$$\beta = P \operatorname{sen}(n_b t + \Delta) \quad [10]$$

que representa, es cierto, una vibración de período

$$T = \frac{2\pi}{n_b} \quad [11]$$

pero en la cual la *amplitud*, así como el *defasaje*, son *funciones* del tiempo, por lo que esta vibración debiera llamarse, y así se hará en lo sucesivo, *fluctuación* (en

alemán, *Schwebung;* en inglés, *beating)*, ya que las palabras *pulsación* o *latido*, que han empleado otros autores españoles, no se acomodan a representar exactamente las circunstancias del movimiento.

La amplitud variable tiene el valor:

$$P^2 = A_1^2 + B_1^2 + 2\,A_1\,B_1 \cos(\Delta\delta - \Delta n \cdot t) \qquad [12]$$

y de esta expresión resulta que los valores extremos de esa cantidad son:

$$\pm(A_1 + B_1) \quad \text{y} \quad \pm(B_1 - A_1) \qquad [13]$$

que los toma con intervalos $\frac{1}{2}\,T_f$ de valor

$$\frac{1}{2}\,T_f = \frac{\pi}{\Delta n} \qquad [14]$$

Esta cantidad T_f es la duración de la *fluctuación*, cuyo valor, en función de los períodos aislados de cada componente, es:

$$T_f = \frac{T_1\,T_2}{T_1 - T_2}$$

y, por lo tanto, será T_f tanto mayor cuanto *mayores* sean T_1 y T_2 y *menor* su diferencia.

A su vez, tiene una dependencia esta amplitud, respecto a las pulsaciones aisladas de los dos sistemas vibrantes, que se verá a continuación.

Propiedades dinámicas. — Es a M. Wien (1897) a quien se debe el conocimiento fundamental de este género de vibraciones y, usando su método de representación, la forma general de estos movimientos es:

$$\left.\begin{array}{l} \ddot\beta + 2f_1\,\dot\beta + \nu_1^2\,\beta + \rho_1\,\ddot\alpha + 2f_1\,\sigma_1\,\dot\alpha + \nu_1^2\,\eta_{11}\,\alpha = o \\ \ddot\alpha + 2f_2\,\dot\alpha + \nu_2^2\,\alpha + \rho_2\,\ddot\beta + 2f_2\,\sigma_2\,\dot\beta + \nu_2^2\,\eta_{12}\,\beta = o \end{array}\right\} \qquad [15]$$

En cada ecuación los tres primeros términos representan la oscilación *libre propia*, con amortiguamiento de cada sistema, ya que a ellos se reduciría cada una, si fuesen nulos los coeficientes ρ_1, σ_1, η_{11} y ρ_2, σ_2, η_{12}, que son los coeficientes de *acoplamiento* y, precisamente, siguiendo el criterio de *Schuler* (1929): ρ_1, ρ_2 los coeficientes de acoplamiento de *inercia* (en electricidad, *inductivo* o *magnético);* η_{11} y η_{12} los de acoplamiento de *fuerza* o *elástico* (en electricidad, *capacitivo*) y, por fin, los σ_1, σ_2 los de acoplamiento de *fricción* o de amortiguamiento: f_1 y f_2 son los coeficientes de amortiguamiento propio de cada sistema.

Caso de acoplamiento elástico de fuerza. — Para obtener más fácilmente los resultados de este estudio conviene prescindir del amortiguamiento, es decir, suponer $f_1 = f_2 = o$ y, además, que sólo existe acoplamiento elástico, o sea: $\rho_1 = \rho_2 = o$.

Las ecuaciones serán:

$$\left.\begin{array}{l} \ddot\beta + \nu_1^2\,\beta + \nu_1^2\,\eta_{11}\,\alpha = o \\ \ddot\alpha + \nu_2^2\,\alpha + \nu_2^2\,\eta_{12}\,\beta = o \end{array}\right\} \qquad [16]$$

Se ve ahora que ν_1 y ν_2 son las pulsaciones de las vibraciones, sin fricción de cada sistema aislado.

La solución de las ecuaciones [16] es de la forma $Ae^{\lambda t}$, en donde λ es raíz de la ecuación:

$$\begin{vmatrix} \lambda^2 + \nu_1^2 & \nu_1^2\,\eta_{11} \\ \nu_2^2\,\eta_{12} & \lambda^2 + \nu_2^2 \end{vmatrix} = o$$

o sea:

$$\lambda^2 = -\frac{1}{2}\left(\nu_1^2 + \nu_2^2 \pm \sqrt{(\nu_2^2 - \nu_1^2)^2 + 4\,\nu_1^2\,\nu_2^2\,\eta_{11}\,\eta_{12}}\right) \qquad [17]$$

Resultan los valores de λ^2 negativos y, por tanto, λ de la forma: $\pm i n_a$ y $\pm i n_b$, y suponiendo: $\nu_1 < \nu_2$ y que $(\nu_2^2 - \nu_1^2)^2$ sea grande respecto a $4\,\nu_1^2\,\nu_2^2\,\eta_{11}\,\eta_{12}$, los valores de n_a y n_b pueden ponerse:

$$n_b^2 = \nu_1^2 - \frac{\nu_1^2\,\nu_2^2\,\eta_{11}\,\eta_{12}}{\nu_2^2 - \nu_1^2} \quad ,, \quad n_a^2 = \nu_2^2 + \frac{\nu_1^2\,\nu_2^2\,\eta_{11}\,\eta_{12}}{\nu_2^2 - \nu_1^2} \qquad [18]$$

y, por consiguiente, los valores de β y α:

$$\left.\begin{array}{l} \beta = B_1 \operatorname{sen}(n_b\,t + \delta_1) + A_1 \operatorname{sen}(n_a\,t + \delta_2) \\ \alpha = B_2 \operatorname{sen}(n_b\,t + \delta_1) + A_2 \operatorname{sen}(n_a\,t + \delta_2) \end{array}\right\} \qquad [19]$$

Las vibraciones compuestas están, como indican las fórmulas [18], fuera del intervalo de las de cada sistema aislado, es decir, la más lenta lo es más que la más lenta de las dos aisladas, y la más rápida lo es más que la más rápida de ellas.

Las amplitudes de las dos componentes de α tienen el valor en función de las de β:

$$B_2 = B_1\,\frac{n_b^2 - \nu_1^2}{\nu_1^2\,\eta_{11}} = -\,B_1\,\mu_1 \;\; A_2 = A_1\,\frac{n_a^2 - \nu_2^2}{\nu_2^2\,\eta_{12}} = A_1\,\mu_2 \qquad [20]$$

y quedan así cuatro constantes arbitrarias que se fijarán por las condiciones iniciales, tales como:

$$\beta = p \quad ,, \quad \dot\beta = o \quad ,, \quad \alpha = o \quad ,, \quad \dot\alpha = o. \qquad [21]$$

y entonces resulta:

$$B_1 = \frac{p\,\mu_1}{\mu_1 + \mu_2} \quad ,, \quad A_1 = \frac{p\,\mu_2}{\mu_1 + \mu_2} \quad ,, \quad \delta_1 = \delta_2 = \frac{\pi}{2} \qquad [22]$$

y, por consiguiente:

$$\left.\begin{array}{l} \beta = \dfrac{p}{\mu_1 + \mu_2}\left[\mu_1 \operatorname{sen}\left(n_b\,t + \dfrac{\pi}{2}\right) + \mu_2 \operatorname{sen}\left(n_a\,t + \dfrac{\pi}{2}\right)\right] \\ \alpha = -\dfrac{p\,\mu_1\,\mu_2}{\mu_1 + \mu_2}\left[\operatorname{sen}\left(n_b\,t + \dfrac{\pi}{2}\right) - \operatorname{sen}\left(n_a\,t + \dfrac{\pi}{2}\right)\right] \end{array}\right\} \qquad [23]$$

De estas expresiones se deduce que las *fluctuaciones* tienen el período [14]:

$$T_f = \frac{2\pi}{n_a - n_b} \qquad [24]$$

y las amplitudes oscilan [13]: la de β, entre $\pm\,p$ y $\pm\,p\,\frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$, y la de α, entre o y $\pm\,2p\,\frac{\mu_1\,\mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$ con el correspondiente cambio de energía entre ambos sistemas, como indica la figura 3.ª

En el sistema α, el valor máximo de la amplitud depende de:

$$\frac{\mu_1 \mu_2}{\mu_1 + \mu_2} = \frac{\nu_1^2 \nu_2^2 \eta_1 \eta_2}{(\nu_2^2 - \nu_1^2)(\nu_1^2 \eta_1 + \nu_2^2 \eta_2)} \quad [25]$$

que es tanto mayor cuanto más *fuerte* es el acoplamiento y menor la diferencia $\nu_2 - \nu_1$.

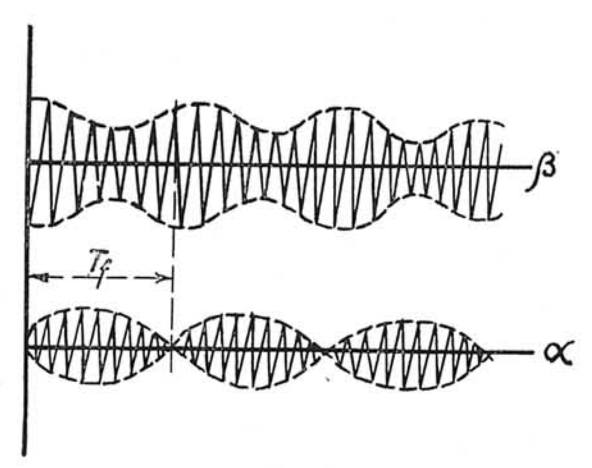


Fig. 3.ª

Como la otra amplitud, depende de

$$\frac{\mu_1 - \mu_2}{\mu_1 + \mu_2}$$

que vale

$$\frac{\nu_2^2 \eta_2 - \nu_1^2 \eta_1}{\nu_2^2 \eta_2 + \nu_1^2 \eta_1} \quad [26]$$

no puede tomar valores muy grandes si no son η_1 y η_2 de signos contrarios, lo que no suele ocurrir generalmente.

En el caso de que sen $\nu_1 = \nu_2 = \nu$, es decir, sean de igual período las vibraciones aisladas de cada sistema, las fórmulas anteriores no son aplicables, y los valores de n_b y n_a, son ahora deducidos directamente de [17]:

$$n_b^2 = \nu^2 \left(1 - \sqrt{\eta_1 \eta_2}\right) \quad , \quad n_a^2 = \nu_2^2 \left(1 + \sqrt{\eta_1 \eta_2}\right) \quad [27]$$

que si es $\eta = \sqrt{\eta_1 \eta_2}$ una cantidad pequeña, se pueden poner:

$$n_b = \nu \left(1 - \frac{\eta}{2}\right) \quad , \quad n_a = \nu \left(1 + \frac{\eta}{2}\right) \quad [28]$$

Contra lo que a primera vista parece, no hay ahora una sola vibración, sino *dos* separadas, por debajo y por encima del período común, la misma cantidad.

Como se verifica:

$$\mu_1 = \mu_2 = \sqrt{\frac{\eta_2}{\eta_1}}$$

resulta:

$$\left.\begin{aligned} \beta &= \frac{p}{2}\left[\operatorname{sen}\left(n_b t + \frac{\pi}{2}\right) + \operatorname{sen}\left(n_a t + \frac{\pi}{2}\right)\right] \\ \alpha &= -\frac{p}{2}\sqrt{\frac{\eta_2}{\eta_1}}\left[\operatorname{sen}\left(n_b t + \frac{\pi}{2}\right) - \operatorname{sen}\left(n_a t + \frac{\pi}{2}\right)\right] \end{aligned}\right\} \quad [29]$$

y las *fluctuaciones* de ambos sistemas, tienen amplitudes que van de *o* a $\pm p$, por consiguiente, ahora el cambio de energía es total en cada período; pasa del sistema α al β e inversamente con la duración del cambio:

$$T_f = \frac{2\pi}{n_b - n_a} = \frac{2\pi}{\nu\eta},$$

cuya relación al período de cada sistema $\frac{2\pi}{\nu}$ es:

$$\frac{T_f}{T} = \frac{1}{\eta}$$

Acoplamiento de inercia. — Entonces son las ecuaciones

$$\left.\begin{aligned} \ddot\beta + \nu_1^2 \beta + \rho_1 \ddot\alpha = o \\ \ddot\alpha + \nu_2^2 \alpha + \rho_2 \ddot\beta = o \end{aligned}\right\} \quad [30]$$

que dan lugar a consecuencias análogas con los valores de n_b y n_a en la misma hipótesis anterior de ser $\nu_2^2 - \nu_1^2$ grande respecto a $4\,\nu_2^2 \nu_1^2 \eta_1 \eta_2$

$$\left.\begin{aligned} n_b^2 &= \left(\nu_1^2 - \frac{\nu_1^2 \nu_2^2 \rho_1 \rho_2}{\nu_2^2 - \nu_1^2}\right)\frac{1}{1 - \rho_1 \rho_2} \cdot \\ n_a^2 &= \left(\nu_2^2 + \frac{\nu_1^2 \nu_2^2 \rho_1 \rho_2}{\nu_2^2 - \nu_1^2}\right)\frac{1}{1 - \rho_1 \rho_2} \end{aligned}\right\} \quad [31]$$

y resultan las vibraciones, como en el caso anterior, fuera del intervalo de las dos aisladas.

En el caso de ser $\nu_1 = \nu_2 = \nu$, resulta:

$$n_b^2 = \frac{\nu^2}{1 + \sqrt{\rho_1 \rho_2}} \quad , \quad n_a^2 = \frac{\nu^2}{1 - \sqrt{\rho_1 \rho_2}} \quad [32]$$

Acoplamiento elástico y de inercia. — Si existen los dos géneros de acoplamientos, entonces se combinan los resultados obtenidos en los dos casos anteriores, fijándose en que el efecto de ambas clases de acoplamiento es, cuando son de tal índole que los dos coeficientes ρ y los dos η son de igual signo, precisamente contrario sobre los valores de las pulsaciones de combinación n_b y n_a, como puede verse en las fórmulas halladas.

En el caso de que fuesen $\nu_1 = \nu_2 = \nu$, resultará:

$$n_b^2 = \frac{\nu^2\left(1 - \sqrt{\eta_1 \eta_2}\right)}{1 - \sqrt{\rho_1 \rho_2}} \quad , \quad n_a^2 = \frac{\nu^2\left(1 + \sqrt{\eta_1 \eta_2}\right)}{1 + \sqrt{\rho_1 \rho_2}} \quad [33]$$

y si fuese, además, $\eta_1 \eta_2 = \rho_1 \rho_2$, ambas vibraciones coinciden con las aisladas, pues sería: $n_a = n_b = \nu$, y *no hay* cambio de energía.

También es digno de notar que si, siendo $\nu_1 \neq \nu_2$ es $\eta_1 = \rho_1$ y $\eta_2 = \rho_2$, entonces es $n_b = \nu_1$ y $n_a = \nu_2$, y tampoco hay cambio de energía entre los dos sistemas.

Aplicación al problema del ala. — Se ven las notables consecuencias que del estudio hecho resultan.

Salvo los casos particulares citados, hay *cambio de energía* de un sistema a otro de tal modo, que las amplitudes de cada uno son *mayores* que las que tendría si vibrase aisladamente, y en especial el efecto es tanto más peligroso cuanto más pequeña sea la diferencia entre los períodos de vibración de ambos sistemas, sin que por ello se llegue a que el caso más perjudicial sea el de existir igualdad de estos períodos, pues aunque entonces el cambio de energía es *total* entre ambos sistemas, en nin-

guno llega su amplitud a crecer ilimitadamente, sino que permanece igual a la elongación inicial.

Es el fenómeno que resulta cuando $\nu_2 - \nu_1$ es pequeña, sin ser nula, y además es débil el acoplamiento, al que puede llamarse *flameo*, que, como se ha visto, es un movimiento de *fluctuación* de gran amplitud.

Del estudio hecho resulta también que pueden existir alas que por su misma organización tengan predisposición al flameo, aun solamente con su vibración natural.

Pero aun resulta más peligroso este *flameo* si puede presentarse, no espontáneamente, sino como *flameo excitado* o *forzado* por acciones aerodinámicas, sean las producidas por viento en régimen laminar, sea las que se producen por el desprendimiento de los torbellinos de Kármán; por ello es importante tratar también el caso de vibraciones forzadas.

Vibraciones acopladas forzadas. — Se comprende que este caso es de mayor complicación que el anterior, por lo que se limitará el estudio a indicaciones sobre los resultados que se obtienen cuando una causa sinusoidal actúa sobre uno de los sistemas, que se considerará como *primario* y con un acoplamiento solamente elástico.

Entonces las ecuaciones toman la forma:

$$\left.\begin{aligned} \ddot{\beta} + \nu_1^2\,\beta + \nu_1^2\,\tau_{11}\,\alpha &= R \operatorname{sen} \omega \\ \ddot{\alpha} + \nu_2^2\,\alpha + \nu_2^2\,\tau_{12}\,\beta &= o \end{aligned}\right\} \quad [34].$$

Los valores máximos de las amplitudes son:

$$P_b = R\,\frac{Z_2^2}{\sqrt{Z_1^2\,Z_2^2 - 2pK^4 + K^8}}$$

$$P_a = R\,\frac{\nu_2^2\,\tau_{12}}{\sqrt{Z_1^2\,Z_2^2 - 2pK^4 + K^8}}$$

siendo

$$Z_1^2 = (\nu_1^2 - \omega^2)^2 \quad , \quad Z_2^2 = (\nu_2\ \omega^2)^2 \quad ,$$

$$p = \omega^4 - \omega^2\,(\nu_1^2 + \nu_2^2) + \nu_1^2\,\nu_2^2 \quad , \quad K^4 = \nu_1^2\,\nu_2^2\,\tau_{11}\,\tau_{12}.$$

La dependencia de A y B respecto de ω es de décimo

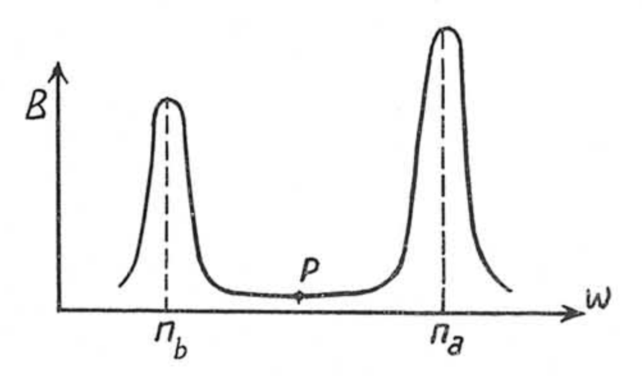


Fig. 4.ª — Acoplamiento fuerte, amortiguamiento débil.

grado y, por consiguiente, de estudio muy complejo, habiéndose deducido por M. Wien, curvas de la forma de la figura 4.ª, cuyos máximos están en las regiones próximas a las vibraciones de combinación, es decir, cuando la causa exterior tiene una frecuencia igual a una de ellas, lo que indica la importancia de la determinación de éstas para evitar la *resonancia* con la causa excitatriz.

Si existe amortiguamiento importante los máximos toman la forma de la figura 5.ª

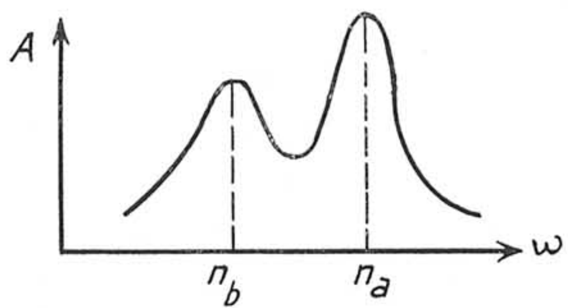


Fig. 5.ª — Acoplamiento débil, amortiguamiento fuerte.

El máximo efecto del cambio de energía del primario al secundario tiene lugar cuando la causa exterior está en *resonancia* con el segundo, sin que parezca tener influencia la frecuencia del primario.

Donde ésta tiene efecto es en la consideración de que los menores valores del efecto mutuo o cambio de energía, tienen lugar cuando las frecuencias aisladas de los sistemas parciales y la de la causa exterior son iguales, es decir, cuando se verifica: $\nu_1 = \nu_2 = \nu = \omega$; el sistema entonces vibra en las proximidades de un punto, tal como P de la figura 4.ª, con amplitudes pequeñas.

Consecuencias. — Si se ponen las ecuaciones de la vibración del ala bajo la forma de Wien, resultan las expresiones siguientes:

$$\left.\begin{aligned} \ddot{\alpha} + \frac{R_A\,R_B}{I_A + M_B\,a^2}\,\alpha + \frac{M_B\,ab}{I_A + M_B\,a^2}\,\ddot{\beta} - \frac{R_B}{I_A + M_B\,a^2} &= o \\ \ddot{\beta} + \frac{R_B}{I_B + M_B\,b^2}\,\beta + \frac{M_B\,ab}{I_B + M_B\,b^2}\,\ddot{\alpha} - \frac{R_B}{I_B + M_B\,b^2} &= o \end{aligned}\right\}$$

y los coeficientes de Wien serán:

$$\nu_2^2 = \frac{R_A + R_B}{I_A + M_B\,a^2}\ ,\ \rho_2 = \frac{M_B\,ab}{I_A + M_B\,a^2}\ ,\ \tau_{12} = -\frac{R_B}{R_A + R_B}$$

$$\nu_1^2 = \frac{R_B}{I_B + M_B\,b^2}\ ,\ \rho_1 = \frac{M_B\,ab}{I_B + M_B\,b^2}\ ,\ \tau_{11} = -1$$

Como, a su vez, las cantidades I_A, I_B, M_B, R_A y R_B dependen de la organización del ala, será posible variar esta organización para conseguir que las frecuencias naturales no predispongan al flameo, ni tampoco hagan posible la resonancia con las acciones aerodinámicas.

Una vez, pues, hecho el proyecto de avión por los cálculos de resistencia, bastará hacer, de una parte, la determinación de las frecuencias naturales de vibración en la forma expuesta, y de otra, hacer ver que las acciones aerodinámicas, a las velocidades de vuelo y dentro de distintas hipótesis atmosféricas, no están en resonancia con las vibraciones naturales halladas, y, en caso contrario, será preciso modificar el proyecto, sea modificando la rigidez o posición del montante para actuar sobre R_A, sea variando la rigidez de flexión del ala para actuar sobre R_B o empleando ambos medios.

Notas aclaratorias

Por MARIANO DE LA IGLESIA

Comandante de Aviación e ingeniero aeronáutico

En el número 46 de esta Revista publiqué un artículo comentando una teoría. Hoy voy a contestar a los reparos que a mis comentarios hace mi querido amigo el ingeniero naval y aeronáutico D. Felipe Lafita.

El primer punto se refiere a la apreciación del trabajo total por la expresión $FV(1+a)$, y quedo de acuerdo en que es la manera de exponer la teoría en el libro *La Aviación actual* lo que me hace disentir de esa apreciación.

Dicho como lo dice el Sr. Lafita, o bien diciendo que $V(1+a)$ es la velocidad en el plano que pasa por el punto de aplicación de la resultante F, admito que $VF(1+a)$ es la expresión del trabajo total.

El segundo punto se refiere a la velocidad en la zona situada detrás de la hélice y también aquí quedo de acuerdo con la forma de la estela que indica el Sr. Lafita, pues es la forma que comprueba la experimentación.

El reparto de velocidades detrás de la hélice correspondientes a los distintos planos normales al eje de la misma ha de ser una función del área de la sección correspondiente; pero es preciso en la teoría justificar esa forma de estela, bien teóricamente o bien haciendo referencia a los experimentos correspondientes.

Conformes, pues, en el segundo punto citado. Veamos ahora el tercer punto, y para su discusión ruego al lector vea la figura número 1 del artículo correspondiente al número 46 de la Revista.

Los fenómenos, se dice allí, quedan limitados a la masa de aire contenida en un cilindro cuya base es el círculo barrido por la hélice.

Consecuencia de esa hipótesis, el gasto de aire, una vez establecido el régimen permanente, ha de ser constante e independiente de la sección, y, por tanto, si evaluamos el gasto, donde la velocidad es V se tendrá:

$$M = \rho_1 S V$$

y si lo evaluamos donde la velocidad es $V(1+a)$, como la sección sigue siendo S, será:

$$M = \rho_2 S V (1+a)$$

y forzosamente deberá verificarse:

$$\rho_1 S V = \rho_2 S V (1+a)$$

o sea:

$$\rho_1 = \rho_2 (1+a) \qquad [1]$$

siendo ρ_1 la densidad del aire donde la velocidad es V, o sea, puesto que esta velocidad es relativa, donde el aire está en reposo, y, por tanto, la densidad en condiciones normales de presión y temperatura.

En cambio, ρ_2 no puede tener el valor correspondiente a las condiciones normales, pues está ligado a ρ_1 por la fórmula [1].

También podríamos medir el gasto allí donde la velocidad es $V(1+ab)$, y la densidad vuelve a ser la normal; pero para esa evaluación necesitamos conocer el valor de la sección, que depende de la forma de la estela, y habría que fijarla con toda precisión.

Dice la teoría:

«Según el teorema de las cantidades de movimiento se tendrá:

$$F = MV(1+ab) - MV. \text{»} \qquad [2]$$

Pero como el factor del viento es el cuadrado de la relación de las velocidades a la salida y a la entrada:

$$R = (1+ab)^2$$

y sustituyendo en vez de $(1+ab)$ su valor deducido de la fórmula [2], se tiene:

$$R = \left(1 + \frac{F}{MV}\right)^2$$

Pero midiendo M, allí donde la velocidad es V, y $\rho = \rho_1$, se tiene por ser $M = \rho_1 S V$:

$$R = \left(1 + \frac{F}{\rho_1 S V^2}\right)^2$$

que es la fórmula que pongo al final de mi artículo, y que no es ni más ni menos que la que exponen cuantos textos he consultado, incluyendo en ellos los apuntes del profesor de la E. S. A. don Arturo González Gil.

Claro es que esta fórmula no es exacta ya que se han hecho hipótesis aproximadas, pero dentro de las hipótesis admitidas, es la que da la teoría.

Vemos, pues, que para llegar a la fórmula final nos basta con el teorema de la cantidad de movimiento, pues en este caso, y por no haber, por hipótesis, formación de calor, equivale al teorema de las fuerzas vivas cuya expresión es según la teoría:

$$\text{«}\; FV(1+a) = \frac{1}{2} M \left[v^2 (1+ab)^2 - V^2\right] \text{.»}$$

Si en la fórmula anterior evaluamos el valor de M allí donde la velocidad es $V(1+a)$, se tiene:

$$FV(1+a) = \frac{1}{2} S \rho_2 V (1+a) \left[V^2 (1+ab)^2 - V^2\right]$$

y suprimiendo factores comunes y despejando $(1 + ab)^2$, se tiene:

$$R = (1 + ab)^2 = 1 + \frac{2F}{S \rho_2 V^2},$$

que es la fórmula a que llega el autor, aun cuando por un camino más corto.

Por las consideraciones hechas al principio de estas líneas, no puede haber duda de que ρ_2 no corresponde a las condiciones normales del aire, pues su valor es [1]:

$$\rho_2 = \frac{\rho_1}{1 + a}$$

o sea, que R viene en función de a, y, por tanto, no se ha resuelto el problema, pues a no lo hemos calculado.

Se emplean en la teoría razonamientos largos, pues se combinan dos teoremas y no se llega a obtener R en función de cantidades conocidas.

Se podrá objetar aún que la teoría tiene interés, no por el cálculo de R, sino por demostrar que $b = 2$, y a eso podemos añadir que evidentemente, y puesto que la masa de aire sufre un incremento de velocidad ΔV, habrá un punto a lo largo de su recorrido en el cual el incremento sea la mitad, o sea, que se podrá hacer la descomposición en factores de ΔV en forma que poniendo:

$$\Delta V = Vab$$

sea $b = 2$, y respecto al punto donde esa velocidad es la velocidad media, o sea donde vale $V(1 + a)$, está claro que es en el de aplicación de la resultante F, tan claro al menos como que el trabajo total tiene por expresión:

$$F(1 + a) V.$$

Entrega de títulos en la Escuela Superior Aerotécnica

En la Escuela Superior Aerotécnica tuvo lugar el acto de entrega de los títulos a los nuevos ingenieros aeronáuticos. Asistieron el director general de Aeronáutica, general Núñez de Prado; el contralmirante Fontela, jefe de Aeronáutica Naval; el teniente coronel Pastor, de Aviación Militar; el jefe de Aviación Civil, Sr. Ruiz Ferry; el ministro del Uruguay, Dr. Castellanos, y otras personalidades.

Precedió a la entrega de títulos un discurso del ilustre director de la Escuela, teniente coronel Herrera, que, por su interés, extractamos aparte con alguna extensión.

Empezó el teniente coronel Herrera haciendo resaltar la importancia del acto que se celebraba, por dos circunstancias: Una es la de que, por primera vez, se va a entregar el título español de ingeniero aeronáutico a un súbdito extranjero, el oficial de la Armada uruguaya y piloto aviador D. Julio César Poussin, enviado por el Gobierno de la República Oriental a esta Escuela española, en la que ha cursado todos los estudios teóricos y prácticos con notabilísimo aprovechamiento, como ha demostrado en los proyectos presentados como ejercicios, que son un motor de avión, presentado al finalizar el curso de aeromotores, y dos al finalizar la carrera: uno de un hidroavión y otro de un aeropuerto marítimo, cuya realización aseguró que representaría la aparición en el material aeronáutico, volante y de infraestructura, de dos prototipos originales con arreglo a las más recientes normas de la Aviación actual.

Tras ensalzar la personalidad del nuevo ingeniero aeronáutico, dedicó un elogio al Dr. Daniel de Castellanos, ministro del Uruguay, expresando el honor recibido al preferir la Escuela española de ingenieros aeronáuticos sobre las similares del extranjero.

"Otra circunstancia feliz de este acto—dijo—es la de que, también por primera vez, reciben el título de ingeniero aeronáutico alumnos cuya formación técnica ha sido totalmente hecha por nosotros.

"La Escuela Superior Aerotécnica, creada por decreto a fines de 1929, ha venido produciendo, desde el segundo año de su creación, un cierto número anual de ingenieros aeronáuticos que ya poseían el título de ingeniero de otra especialidad, unos enviados como becarios por Centros oficiales civiles, militares y navales, y en menor número ingresados por su iniciativa particular mediante oposición.

"De este modo se ha dado el título de ingeniero aeronáutico en esta Escuela a 36 ingenieros de otras ramas: industriales, de minas, ingenieros y artilleros del Ejército y de la Armada y oficiales de Marina, de ellos 26 enviados a la Escuela por los Centros oficiales como becarios y 10 de ingreso libre por oposición; pero en la última promoción de ingenieros aeronáuticos, que ahora ha terminado su carrera, además de cinco que ya poseían un título de ingeniero al ingresar en esta Escuela, figuran 12 cuya formación técnica se ha realizado enteramente en esta Escuela."

Habló a continuación de la dificultad que se les presenta a los nuevos ingenieros para ejercitar su profesión, debido a la actual crisis de trabajo, que obliga a los técnicos de todas las especialidades a emplear sus conocimientos aun fuera de su órbita profesional, encontrando un campo atractivo en la ingeniería aeronáutica, por la convicción de que, en día no muy lejano, alcanzará límites insospechados.

"Por esto—dijo—, los nuevos ingenieros aeronáuticos han de entablar luchas de competencia con técnicos de otras procedencias para conquistar un puesto aun dentro de la esfera de acción de su especialidad, pero no han de atemorizarse por esto; en esta Escuela se les ha dotado del arma necesaria para triunfar: el título español de ingeniero aeronáutico, que no sólo proporciona un requisito legal para la entrada en el cercado de la ingeniería aeronáutica, ya tan invadido, sino que, además, es credencial de una capacitación técnica insuperada, tanto en la teoría como en la práctica.

"Los ingenieros aeronáuticos españoles no tienen por qué temer la competencia de los demás técnicos nacionales o extranjeros dentro del campo de su profesión, claramente determinado por las disposiciones legales y por las materias que, de acuerdo con ellas, componen el plan de estudios de esta Escuela.

"Buena prueba de ello es la solicitud con que la industria privada ha requerido los servicios de casi todos nuestros nuevos ingenieros aeronáuticos, en algunos casos aun antes de terminar la carrera, y a pesar de la gran demanda de empleo por parte de la inmensa multitud de técnicos hoy sin trabajo, españoles y extranjeros.

"Lo que principalmente desean nuestros ingenieros aeronáuticos es que, al emprender esta conquista de la práctica de su profesión, esta lucha por la vida profesional, dentro de la esfera de acción de toda la técnica relacionada con la navegación aérea, que es la de su incumbencia, puedan contar con plena libertad legal de actuación para que sea la capacidad el único factor que decida el triunfo al que más lo merezca.

"Se han dado hasta la fecha 66 títulos de ingenieros aeronáuticos españoles, comenzando por los ilustres Torres Quevedo y La Cierva, que figuran a la cabeza de la escala como miembros de honor, y terminando por los que en este acto se conceden. Dos de los títulos otorgados corresponden a dos gloriosos compañeros, Montis y Nárdiz, muertos en el ejercicio de su profesión.

"¿Puede considerarse este número de ingenieros aeronáuticos españoles como excesivo para las necesidades nacionales?

"Para contestar a esta pregunta hay primero que fijar la situación que corresponde a España entre las naciones según su propio desarrollo aeronáutico, definido por los elementos que lo constituyen: el piloto y el avión, pudiendo cada uno de éstos ser nacional o extranjero por su origen o por su formación. Así, hay países de Aviación tan rudimentaria que tanto sus pilotos como sus aviones son de procedencia extranjera (España en 1910); otros, más avanzados, poseen pilotos nacionales hechos en el extranjero y aviones extranjeros (España a principio de 1911); siguiendo la escala ascendente encontraremos otros países en que ya existen escuelas de pilotaje, pero no fábricas de aeroplanos (España 1912); otros en que hay escuelas de pilotos y fábricas de aviación, pero construyendo con licencia extranjera los aviones de los servicios nacionales (España 1918-1936); y, por último, los que forman sus pilotos y crean y construyen sus aviones (Francia, Italia, Alemania, Inglaterra, Estados Unidos, U. R. S. S., Polonia, etc.).

"Naturalmente que, en los países de las tres primeras categorías, no hacen falta los ingenieros aeronáuticos; tampoco son indispensables en los de la cuarta, porque para construir un avión, según planos extranjeros de fabricación, no es necesario seguir una carrera especial de técnica aeronáutica completa, y únicamente en las naciones de la quinta categoría, en que toda la Aeronáutica es nacional; en que no sólo no origina pérdidas la Aviación a la economía nacional, sino que es causa de ingresos por el material suministrado a las naciones de las otras cuatro categorías.

"Si nuestra nación no aspira a salir nunca de la cuarta categoría en que se encuentra desde hace diez y ocho años, continuando para siempre siendo tributaria del extranjero en los prototipos de sus aviones nacionales, los ingenieros aeronáuticos ya existentes son más que suficientes para cubrir las necesidades nacionales. Pero España ocupa una posición geográfica y *meteorológica* en el mundo que le impone una importancia aeronáutica excepcional y que le ha obligado a inscribirse en la Convención Internacional de Navegación Aérea en la clasificación de categoría máxima entre los demás países adheridos; España tiene problemas de comunicaciones exteriores e interiores, y, sobre todo, el de la defensa de su territorio, que sólo admiten solución aeronáutica; España posee y produce constantemente ingenieros aeronáuticos capacitados para dotarla de tipos de aeronaves calculados para ajustarse exactamente a sus necesidades, sin tener que adquirir los modelos extranjeros ideados para satisfacer necesidades comerciales o bélicas de otras naciones que probablemente no tienen nada de común con las nuestras; cuenta, además, con industria nacional de aviación perfectamente organizada y fácilmente ampliable para producir en gran escala; tiene, pues, todo lo necesario para independizarse aerotécnicamente del extranjero, cortar la sangría de oro que pierde por sus fronteras cada vez que trata de renovar su material de aviación y entrar de lleno en la quinta categoría en que se encuentran las naciones que se bastan a sí mismas y que exportan sus producciones a los países menos adelantados. Sólo necesita un momento de decisión para lograrlo.

"En realidad, este paso decisivo ya ha sido iniciado, y por cierto con brillante éxito, al organizarse un concurso nacional de avionetas, que ha dado por resultado la presentación de cuatro prototipos originales, de excelentes características todos ellos, demostradas en sus pruebas en tierra y en vuelo, y de los que el vencedor, calculado y construído por los ingenieros aeronáuticos González Gil, profesor de cálculo de aviones de esta Escuela, y Pazó, reúne condiciones superiores a las avionetas extranjeras triunfadoras en los últimos concursos internacionales, además de ajustarse exactamente al programa de necesidades nacionales que se ha marcado.

"Se argüirá que crear un prototipo es más caro que comprar un aparato de serie, y, desde luego, esto es cierto, refiriéndose a un solo ejemplar; pero el gasto que representa crear un prototipo queda en su totalidad invertido dentro de la economía nacional, y contribuye a aumentar el trabajo, desarrollar la industria y perfeccionar la técnica, y al fabricarse los aparatos en serie, el gasto inicial queda amortizado y hasta llega a ser reproductivo, como ocurre en las demás naciones productoras y exportadoras, que para llegar a serlo no han necesitado ningún elemento de que en España se carezca.

"No es la creación de prototipos la única finalidad del ingeniero aeronáutico, aunque ésta sea la primordial, pues les corresponden los diversos cometidos siguientes:

"1.° Como técnicos de Aeronáutica en los organismos del Estado, Aeronáutica nacional, Civil, Militar y Naval.

"2.° Como ingenieros de la industria y de las Empresas aeronáuticas privadas.

"3.° Como pilotos técnicos en los servicios aéreos nacionales.

"El número de ingenieros que se necesitarían en cada uno de estos cometidos depende, naturalmente, del número de aviones que se crea debe constituir la flota aérea española."

La opinión unánime es que la penuria actual no debe subsistir.

Estima el orador que sin pretender alcanzar ni la mitad de las cifras a que llegan las naciones que figuran a la cabeza del desarrollo aeronáutico, España debería contar con una flota aérea de un millar de aviones en vuelo, para los que estima necesarios 2.000 motores. Con este material y las instalaciones de infraestructura, calcula que serían necesarios unos 70 ingenieros afectos a la Aviación Civil, y una cantidad igual para los Servicios de Aviación Militar y Naval.

Para la industria estima necesarios unos cinco ingenieros por fábrica capaz de producir un avión o un motor diario. Así que para el material dicho, contando con las reparaciones y la renovación del material a los cinco años, se necesitarían cuarenta o cincuenta ingenieros.

"Por último—dijo—, en los oficiales pilotos militares no se exigen conocimientos técnicos, pero el rendimiento que proporciona como piloto y como ingeniero una sola persona que reúne ambos títulos resulta muy superior al de dos personas, una piloto y otra ingeniero; además, se ha demostrado siempre en las Aviaciones de todos los países la conveniencia de que no exista una línea de separación entre el personal de pilotos y el de técnicos, lo que es dado a originar rivalidades y sistemática oposición de criterios; por todo lo cual se deduce que se debe estimular en lo posible la formación de pilotos ingenieros o ingenieros pilotos, dando facilidades para que los pilotos vengan a esta Escuela a hacerse ingenieros y para que los alumnos de ingenieros aeronáuticos se hagan pilotos.

"De este modo, ya que no se llegue a que los oficiales del Arma de Aviación sean técnicos en la proporción del 100 por 100, como ocurre con los de la Armada, cuyo título se considera análogo al de ingeniero para el ingreso en esta Escuela, debería llegarse, al menos, a que un 20 por 100 de los pilotos oficiales de Aviación fueran ingenieros. Esto exigiría la formación de unos 150 ingenieros más, que reunirían el título de piloto.

"Se ve, según esto, que dentro de la enorme proporción que en toda Aviación existe entre el personal de tierra y el de vuelo, que llega a ser de 20 hombres, entre personal de maniobra, obreros, empleados de oficinas, etc., por cada avión en vuelo correspondería, en una aviación no excesivamnte dotada, a cada tres aviones un ingeniero, que si no es nacional será extranjero, pero de todos modos vivirá a costa de la economía nacional.

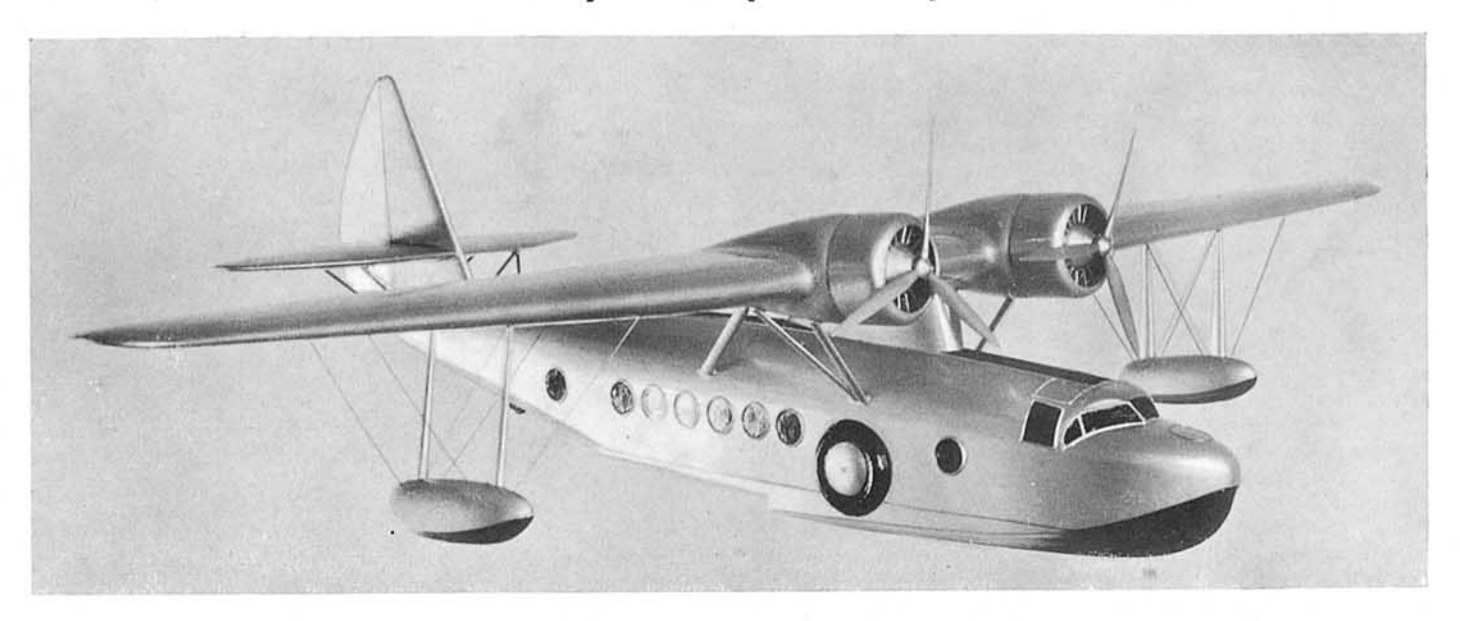
"Estas cifras, aunque carecen de precisión y aun de aproximación, puesto que se ignoran las bases con que se habría de llevar a cabo el impulso orgánico de la Aeronáutica nacional que hemos supuesto, revelan que la ingeniería aeronáutica ha de acompañar en su desarrollo al progreso que todos esperamos ha de experimentar, en día quizá no lejano, nuestra Aeronáutica nacional.

"Precisamente ahora el Gobierno de la República acaba de disponer por decreto la celebración del Primer Congreso Nacional de Ingeniería Aeronáutica, que ha de estimular el trabajo técnico de nuestros ingenieros poniendo de manifiesto la labor importante que en su mesa de trabajo en laboratorios, en talleres y en la experimentación aérea vienen desarrollando."

Siguió una interesante conferencia sobre "Autorrotación", por el destacado alumno de la promoción saliente D. Ricardo Valle, y cerró el acto el general Núñez de Prado con palabras de aliento para que España tenga la Aeronáutica que por sus necesidades, su situación geográfica y su rango le corresponde.

Material Aeronáutico

Anfibio «Sikorsky» de exploración y bombardeo



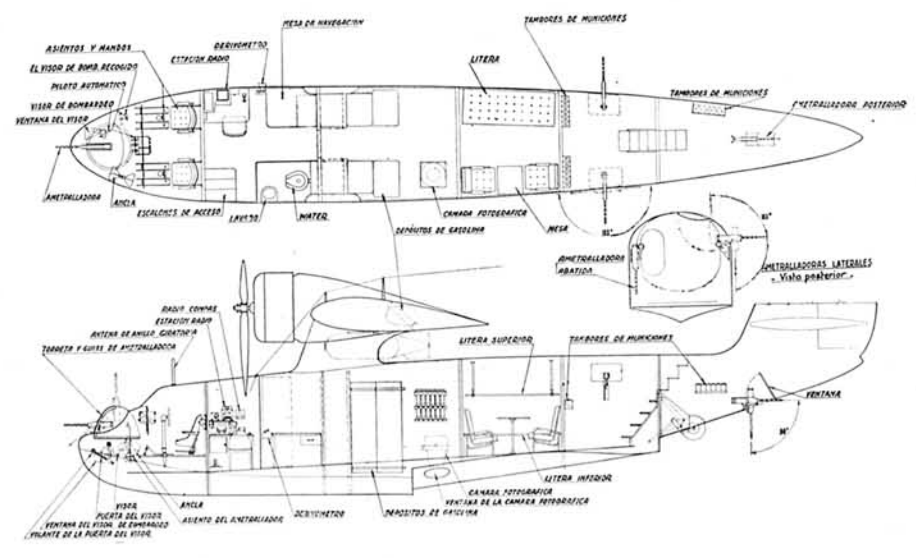
El anfibio *Sikorsky*, derivado del de transporte *S. 43*, acondicionado para exploración y bombardeo. Su peso total es de 8.400 kilogramos. Desarrolla velocidades hasta de 325 kilómetros.

El anfibio *Sikorsky S-43*, de transporte de pasajeros, ha sido adaptado para su utilización militar en misiones de bombardeo y reconocimiento lejano.

Como todo avión civil con modificaciones someras para su utilización militar, no ha podido sustraerse a los defectos de instalación del armamento y de visibilidad, que afectan a la esencia del avión militar. No obstante, sus performances son tan elevadas respecto a los tipos similares construídos exprofesamente para su utilización militar, que habría de estudiarse muy detenidamente si los defectos quedaban o no compensados. Pero siempre quedará la posibilidad de construir un tipo con iguales performances y mejores cualidades militares.

Su distribución general es la representada en los esquemas. En el compartimiento principal y junto al tren de aterrizaje van los depósitos suplementarios de combustible para vuelos de gran radio de acción.

Lleva cuatro puestos de ametralladora: uno a proa, dos laterales y otro posterior, situado debajo de la cola. Pero, no obstante, tiene grandes sectores carentes de defensa.



Distribución de los servicios en el anfibio *Sikorsky* militar.

La canoa está dividida en compartimientos estancos que se independizan rápidamente.

La estructura es muy rígida y de gran solidez. Todas las partes metálicas van protegidas contra la corrosión: Las de duraluminio, por proceso anódico; las de acero, con cadmio, y otras superficies metálicas, con cinc y pintura.

El ala es monoplana semicantilever, con los flotadores suspendidos del ala por dos montantes de acero y cintas fuseladas también de acero. La columna que une la parte central del ala con la canoa no forma parte de la estructura, sirviendo para el paso de los mandos de los motores y alerones. Para el arriostramiento entre el ala y la canoa, lleva tornapuntas fuselados de acero y cables.

La estructura principal del ala está formada por un larguero único de duraluminio y revestimiento resistente. El borde de salida es desmontable, teniendo su estructura independiente constituída por costillas de celosía Warren; el revestimiento es de tela.

Los alerones de alabeo ocupan las porciones externas del ala sin llegar a los extremos. Todo el borde de salida, entre los alerones de alabeo, va ocupado por un gran alerón de hipersustentación; es accionado hidráulicamente y lleva válvulas de seguridad que disminuyen la incidencia cuando la presión del viento sobrepasa de un cierto valor. Todos los alerones tienen estructura de duraluminio y revestimiento de tela. El alerón de alabeo de la izquierda lleva en el centro una aleta de reglaje.

La cola es de duraluminio y el revestimiento de tela. El plano fijo horizontal es reglable en vuelo. El timón de dirección

lleva aleta de reglaje en el borde de salida.

La canoa es de duraluminio. Consta de cinco compartimientos estancos con salidas de urgencia todos ellos y se comunican interiormente. El equipo marino se aloja en el compartimiento de proa y también la torreta de ametralladora dispuesta de modo que no interrumpe la visión de los pilotos.

El puesto de pilotaje es doble, quedando los mandos, que son únicos, al alcance de ambos pilotos. Se ha previsto la instalación de piloto automático. Las transmisiones de los mandos son de varillas, cables y bielas. Los cojinetes de las articulaciones están cerrados herméticamente y provistos de lubricación perpetua. Existe un mando hidráulico auxiliar para los alerones, que se utiliza en caso de avería de los cables de mando ordinario. Los timones y alerones tienen cierres que los mantienen en posición neutra cuando el aparato está en reposo.

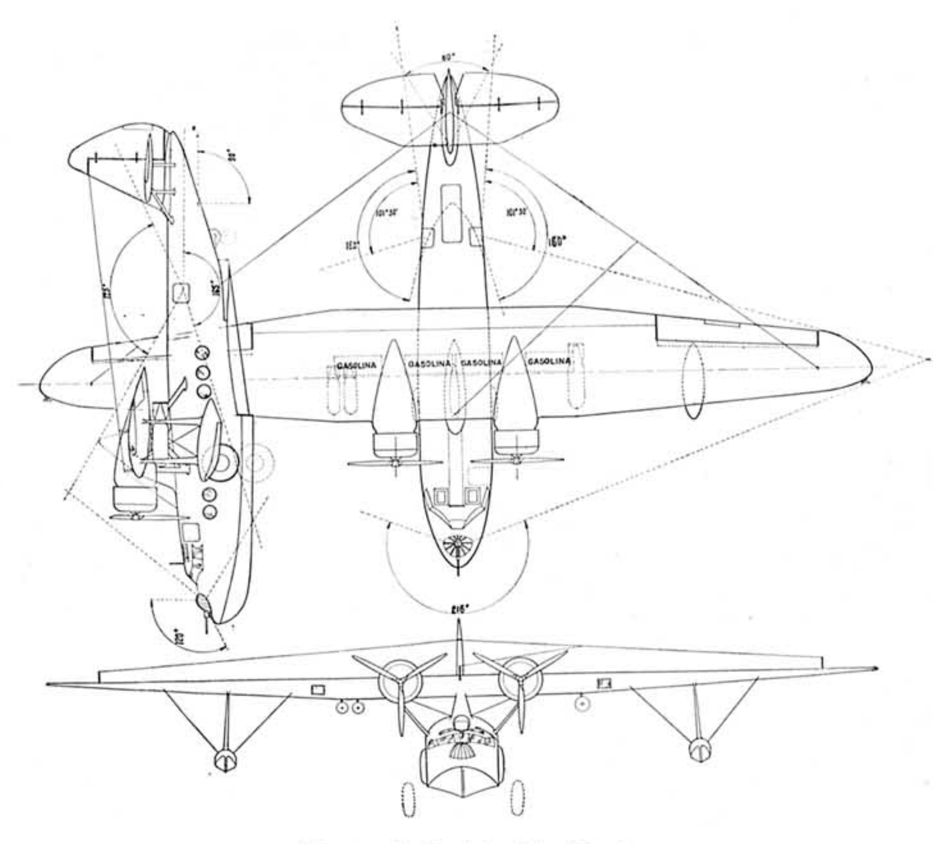
Los motores son *Pratt & Whitney*, pudiéndose emplear distintos tipos de esta marca, según convenga:

El *Hornet S 1 E-G.*, que desarrolla 800 caballos para el despegue, a 2.300 revoluciones por minuto; al régimen normal de 2.000 revoluciones por minuto, 525 cv. a 3.900 metros de altura, y 750 cv. al régimen de 2.250 revoluciones por minuto, que es el máximo utilizable en trabajo continuo. Su peso es de 460 kilogramos con todos sus accesorios.

El *Hornet S 2 E-G.*, que sólo difiere del anterior en la altura de crucero, que es a 2.895 metros en lugar de 3.900.

El *Twin Wasp Jr. S B-G.*, que desarrolla 825 cv. para el despegue a 2.630 revoluciones por minuto; al régimen normal de 2.200 revoluciones por minuto, 525 cv. a 3.657 metros de altura, y 750 al régimen de 2.550 revoluciones por minuto que es el máximo utilizable en trabajo continuo. Su peso es de 503 kilogramos con todos sus accesorios.

El *Twin Wasp S 1 B-G.*, que sólo difiere 950 cv. para el despegue, a 2.540 revoluciones por minuto; al régimen normal de 2.150 revoluciones por minuto, 600 cv. a 3.352 metros de altura, y 850 cv. al régimen de 2.450 revoluciones por minuto que es el máximo utilizable en trabajo continuo. Su peso es de 567 kilogramos con todos sus accesorios.



Planta y alzados del anfibio *Sikorsky*.

El *Twin Wasp S 1 B-G.*, que sólo difiere del anterior en la altura de crucero, que es a 2.744 metros en lugar de 3.352.

Las bancadas de los motores se unen al ala por cuatro pernos, desmontándose fácilmente el conjunto bancada-motor con todos sus accesorios para reparaciones o sustitución del motor sin separar el motor de la bancada.

Los motores llevan capotaje NACA formado por sectores independientes desmontables para facilitar el acceso en el entretenimiento y las reparaciones. Cuando los motores son de doble estrella, el capotaje lleva aletas de refrigeración en el borde de salida.

Los motores llevan puesta en marcha eléctrica y a mano.

Dos cilindros de cada motor llevan pares termoeléctricos en la cámara de explosión que registran las temperaturas en el interior de los cilindros.

Entre las bancadas y los parafuegos van los depósitos normales de aceite, con capacidad para 83,5 litros. Los depósitos suplementarios de aceite para grandes recorridos van en el interior de las barquillas de los motores, en la porción que sobresale del ala. La provisión total de aceite es de 420 litros.

La carga normal de combustible va en cuatro depósitos situados en el ala, detrás del larguero principal. La capacidad es de 1.530 litros. El combustible suplementario va en la canoa en cuatro depósitos cuya capacidad total es de 2.346 litros.

Los depósitos pueden desmontarse fácilmente: los del ala, quitando unas tapas de ésta, y los de la canoa se sacan por una escotilla.

La gasolina de los depósitos suplementarios es conducida a los carburadores por una bomba que es accionada por el motor o por bomba de mano puede trasvasarse a los depósitos del ala.

La tripulación normal para misiones de reconocimiento se compone de cinco hombres: dos pilotos, navegante, radio y mecánico. Para misiones de bombardeo lleva un piloto, tres ametralladores, uno de ellos bombardero, y un radio.

Las alas pueden alojar 907 kilogramos de bombas. Los lanzabombas llevan, ade-

Performances equipado como anfibio

	RECONOCIMIENTO				BOMBARDEO			
	Hornet S1E-G — Hélice		Twin Wasp SB-G — Hélice		Hornet S1E-G — Hélice		Twin Wasp SB-G — Hélice	
	De velocidad constante	De dos pasos	De velocidad constante	De dos pasos	De velocidad constante	De dos pasos	De velocidad constante	De dos pasos
Potencia en cv...	750		850		750		850	
Altura de utilización en metros...	2.134		2.438		2.134		2.438	
Revoluciones del motor...	2.250		2.450		2.250		2.450	
Indice de octano de la gasolina...	87		87		87		87	
Velocidad máxima a la altura de utilización...	300	300	323	323	280	280	301	301
Idem id. a nivel del mar...	281	271	301	288	262	252	278	265
Idem de crucero a la altura de utilización...	262	262	283	283	243	243	262	262
Idem mínima...	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6
Idem de subida en metros por minuto...	278	260	324	275	238	216	284	259
Altura en diez minutos...	2.290	2.140	2.740	2.600	2.060	1.908	2.520	2.365
Tiempo de subida a 3.048 metros...	14	15	11	12	15,5	16,5	12,5	13,5
Techo práctico...	5.800	5.500	6.720	6.400	5.180	4.880	6.100	5.800
Duración a velocidad máxima...	5	5	4	4	3,1	3,1	2,28	2,28
Idem a velocidad de crucero...	9,76	9,76	7,74	7,74	5,94	5,94	4,39	4,39
Autonomía a velocidad de crucero...	2.550	2.550	2.192	2.192	1.444	1.444	1.151	1.151

Performances equipado como hidroavión

	RECONOCIMIENTO				BOMBARDEO			
	Hornet S1 E-G — Hélice		Twin Wasp SB-G — Hélice		Hornet S1 E-G — Hélice		Hornet S1 E-G — Hélice	
	De velocidad constante	De dos pasos	De velocidad constante	De dos pasos	De velocidad constante	De dos pasos	De velocidad constante	De dos pasos
Potencia en cv.	750		850		750		850	
Altura de utilización en metros	2.134		2.438		2.134		2.438	
Revoluciones del motor	2.250		2.450		2 250		2.450	
Indice de octano de la gasolina	87		87		87		87	
Velocidad máxima a la altura de utilización	302	302	325	325	282	282	302	302
Idem íd. a nivel del mar	283	273	302	289	264	253	280	267
Idem de crucero a la altura de utilización	264	264	285	285	245	245	264	264
Idem mínima	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6	104,6
Idem de subida en metros por minuto	281	263	327	278	241	220	287	262
Altura en diez minutos	2.290	2.140	2.740	2.600	2.060	1.908	2 520	2.365
Tiempo de subida a 3.048 metros	14	15	11	12	15,5	16,5	12,5	13,5
Techo práctico	5.800	5.500	6.720	6.400	5.180	4.880	6.100	5.800
Duración a velocidad máxima	5,98	5,98	4,81	4,81	3 97	3,97	3,06	3,06
Idem a velocidad de crucero	11,55	11,55	9,26	9,26	7,67	7,67	5,9	5,9
Autonomía a velocidad de crucero.	3.049	3.049	2.638	2.638	1.875	1.875	1.556	1 556

más del mando normal, otro que puede ser accionado por el piloto.

Dimensiones. — Envergadura, 26,23 metros; longitud, 15,76; altura, 6,76; vía del tren, 3,40. Desplazamiento total de la canoa, 45.400 kilogramos; ídem de cada flotador, 642. Superficie del ala, incluídos los alerones, 72,56 metros cuadrados; de alerones, 8,09; plano horizontal, 7,08; timón horizontal, 4,82; plano de deriva, 2,91; timón de dirección, 2,57.

Pesos y cargas.—(Con motor *Twin Wasp S B-G.*, para misiones de reconocimiento, y entre paréntesis para las de bombardeo.) Peso vacío, 5.339,04 (5.375,36) kilogramos. Cargas: tripulación, 454 (454) kilogramos; gasolina, 2.013 (1.141); aceite, 183,87 (102,15); bombas ofensivas y de señales, (919,35); cuatro ametralladoras con 500 cartuchos, 154,36 (154,36); pistola de señales, 2,72 (2,72); bengalas con paracaídas, 22,7 (22,7); luces de situación en el agua, 13,62 (13,62); radio, 68,1 (68,1); instrumentos de navegación, 13,62 (13,62); varios, 138,47 (138,47). Carga total, 3.060 (3.024) kilogramos. Peso total, 8.399 (8.399) kilogramos. Carga por metro cuadrado, 115,75 kilogramos. Carga por cv., 4,94 kilogramos.

Equipado como hidroavión, la distribución de pesos es la siguiente: Peso vacío, 4.912,28 (4.948,6) kilogramos. Cargas: Tripulación, 454 (454) kilogramos; gasolina, 2.410,74 (1.533,61); aceite, 211,11 (136,2); bombas ofensivas y de señales, (919,35); cuatro ametralladoras con 500 cartuchos, 154,36 (154,36); pistola de señales, bengalas con paracaídas, etc., igual que el anterior; varios, 131,66 (136,2). Carga total, 3.486,72 (3.450,4) kilogramos. Peso total, 8.399 (8.399) kilogramos. Carga por metro cuadrado, 115,75 kilogramos. Carga por cv., 494 kilogramos.

d) Buena estabilidad con los mandos libres, incluso con atmósfera transparente.

e) Posibilidad del vuelo rectilíneo y virajes con un motor parado actuando sobre la aleta de reglaje del timón de dirección.

f) Estabilidad en el vuelo muy encabritado, sin tendencia al resbalamiento.

g) Buena visibilidad en todas direcciones.

h) Sencillez del mecanismo de repliegue del tren, utilizando una sola palanca.

Ala.—Consta de tres secciones: Una central de planta rectangular y dos laterales trapezoidales. La primera es solidaria del fuselaje, lleva en sus extremos los motores y el tren replegable. Para mantener el perfil delgado va arriostrada al fuselaje por un tornapunta a cada lado.

Las secciones laterales se unen a la central por medio de tres herrajes cada una. La sección central es de diedro llano y las laterales forman con ésta diedro de 7 grados 30 segundos.

La estructura es de un larguero, costillas y borde de ataque de chapa que absorbe los esfuerzos de torsión. Todos estos elementos son de duraluminio y también el revestimiento del trasdós del ala; entre los motores y lo demás va revestido de tela.

El borde de salida va ocupado desde los extremos del ala hasta casi junto al fuselaje por cuatro alerones a cada costado. Los dos pares interiores son de curvatura y los otros dos de alabeo; un par de éstos con aletas de reglaje.

Fuselaje.—La estructura del fuselaje es una armadura de sección rectangular, formada con tubos de acero cromomolibdeno soldados a la autógena. Una superestructura de madera suavizando los ángulos vivos sirve de soporte al revestimiento de tela.

La sección de proa del fuselaje es, como hemos dicho, postiza. Se une al fuselaje por cinco pernos con tuercas. Para las misiones 1 (vuelo sin visibilidad, etc.), la proa es cerrada, constituída por una chapa de duraluminio en forma de casquete fuselado. Para las misiones 2 (bombardeo, etc.), la proa lleva una torreta en la parte superior, ventanilla en el fondo para los aparatos de puntería de bombardeo y la superficie frontal transparente.

El puesto de pilotaje va a continuación de la proa postiza. Es doble, con el asiento de la izquierda reglable y el de la derecha plegable para las misiones con piloto único,

Bimotor de entrenamiento «Focke Wulf Fw 58»

Se trata de un monoplano bimotor de ala baja con motores *Argus As 10 C* de 240 cv. cada uno, cuyas performances y cualidades de vuelo le ponen a nivel de aviones de potencia mucho mayor.

El objeto primordial del constructor ha sido lograr un avión-escuela de transformación de pilotos de monomotor en pilotos de bimotores militares de gran potencia. Además de su función como avión de entrenamiento, es utilizable también en las siguientes misiones:

1) Para el entrenamiento en vuelo de radiotelegrafistas y para enseñanza del vuelo sin visibilidad en cabina cerrada.

2) Enseñanza de bombarderos y ametralladores con una torreta de ametralladoras a proa y otra a continuación de la cabina.

La proa del avión es postiza y va unida al fuselaje por unos pernos, sustituyéndose con facilidad la proa fuselada por otra con torreta de ametralladora, o viceversa, según la misión a realizar.

Las cualidades que se han tratado de satisfacer corresponden a un programa de la *Luftwaffe*, y son las siguientes:

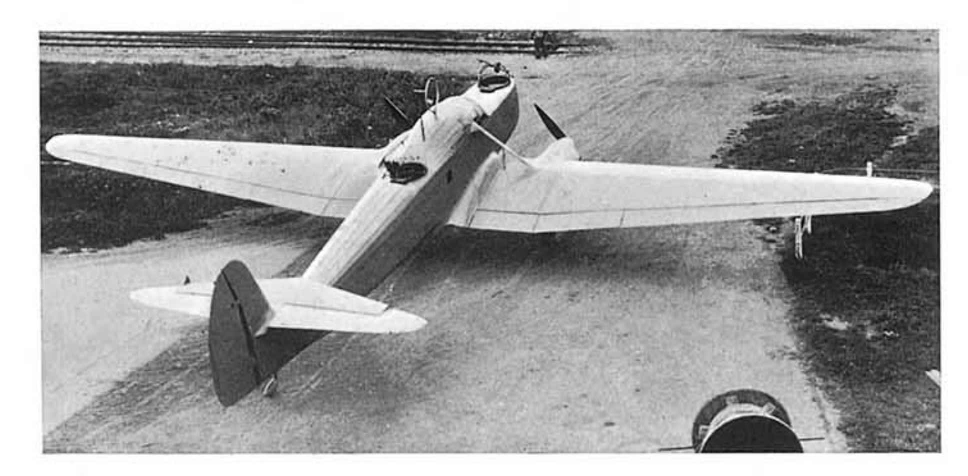
a) Corto recorrido de despegue; subida rápida con trayectoria de pendiente muy elevada; velocidad y carrera de aterrizaje pequeñas utilizando alerones de curvatura.

b) Mandos sensibles y bien compensados en todas las posiciones de vuelo.

c) Posibilidad de efectuar virajes sólo con los alerones o con el timón de dirección.



El bimotor *Fw 58*, equipado para entrenamiento del vuelo sin visibilidad.



El *Fw 58*, acondicionado para el entrenamiento de observadores.

en las que se desmonta el segundo mando de pilotaje para permitir la circulación por el fuselaje y el acceso al puesto de tiro de proa. El puesto de pilotaje va cerrado por dos cubiertas de *plexiglas*, abatibles para el acceso al avión.

Detrás de los asientos del puesto de pilotaje va la estación radio y el asiento del operador. En la pared lateral derecha se ha previsto una salida de urgencia.

Cola.—Tiene estructura de aleación ligera y revestimiento de tela.

Los timones están compensados, de modo que el esfuerzo para su accionamiento resulta moderado en todas las posiciones. Llevan además aletas de reglaje en los bordes de salida.

Los mandos por volante y pedales; éstos últimos accionan también los frenos. Los mandos de los alerones de curvatura y el de la aleta del timón de profundidad van en el centro, entre los dos pilotos; la aleta del timón de dirección está en la pared izquierda del fuselaje.

Tren de aterrizaje.—Consta de dos unidades independientes que se eclipsan en el interior de las barquillas de los motores. El repliegue del tren se efectúa por aceite a presión; la maniobra dura diez a doce segundos. El despliegue se efectúa por el peso propio, en unos tres segundos, yendo amortiguado este movimiento por aceite; pero también puede entrar en acción el mecanismo de presión de aceite cuando por cualquier circunstancia resulte insuficiente el peso del tren.

Grupos motopropulsores.—Lleva dos motores *Argus As 10 C* de ocho cilindros en V a 90 grados invertida, de refrigeración por aire, que desarrollan 240 cv. cada uno a 2.000 revoluciones por minuto.

Las hélices son de madera, de 2,50 metros de diámetro. Los bujes llevan una caperuza de chapa en prolongación con las superficies del capotaje del motor.

Los depósitos son de chapa de aluminio. Son dos colocados en la sección central del ala, uno a cada lado del fuselaje. La capacidad total es de 340 litros.

Los depósitos de aceite son de elektrón, uno para cada motor, con capacidad de 17 litros por depósito.

Dimensiones.—[Con la proa para las misiones (1), y entre paréntesis con la proa para las misiones (2)]. Envergadura, 21 (21) metros; longitud, 13,7 (14); altura, 4,3 (4,3). Superficie, 47 metros cuadrados.

Pesos y cargas.—[Entre paréntesis para las misiones (2)]. Peso vacío, 1.890 (1.910) kilogramos; carga, 910 (920); peso total, 2.800 (2.830). Carga por metro cuadrado, 59,57 (60,21) kilogramos. Carga por cv., 5,83 (5,89) kilogramos.

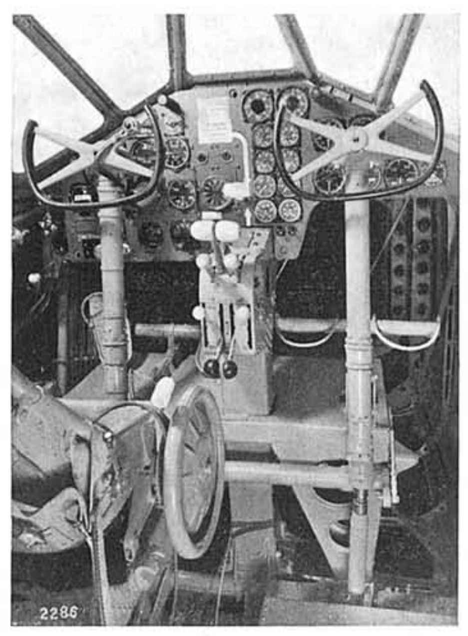
Performances.—[Entre paréntesis para las misiones (2)]. *Velocidad máxima,* 260 (250) kilómetros por hora.

Velocidad de crucero, a 1.880 revoluciones por minuto, 244 (234) kms. p. h.

Velocidad de crucero, con los gases reducidos en 15 por 100, 215 (205).

Velocidad de aterrizaje, 80 (80) kilómetros por hora.

Velocidad de subida, a nivel del mar, 312 (282) metros por minuto. Subida a 1.000 metros, 3,5 (3,9) minutos; a 2.000 metros, 7,7 (8,7); a 3.000 metros, 12,9 (15); a 4.000 metros, 20 (24,1). Techo, 5.850 (5.200).

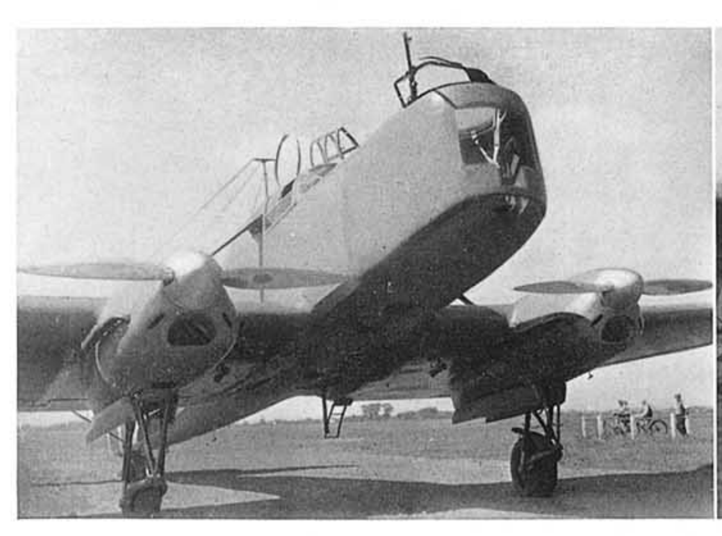


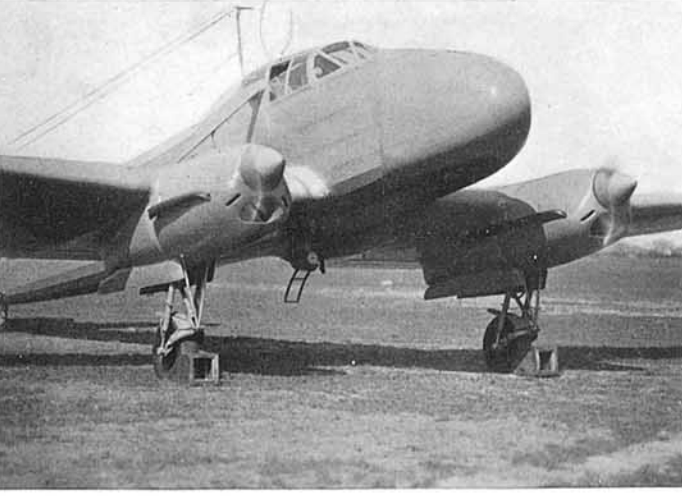
Puesto de pilotaje del *Fw 58.*

Duración, al régimen de 1.880 revoluciones por minuto, 2,6 (1,7) horas; con los gases reducidos en 15 por 100, 3,4 (2,2).

Autonomía al régimen de 1.880 revoluciones por minuto, 635 kilómetros (610 kilómetros con 340 litros de gasolina y 400 kilómetros con 150 kilogramos de bombas y 220 litros de gasolina.

Autonomía con los gases reducidos en 15 por 100, 730 kilómetros (700 kilómetros con 340 litros de gasolina y 450 con 150 kilogramos de bombas y 220 litros.



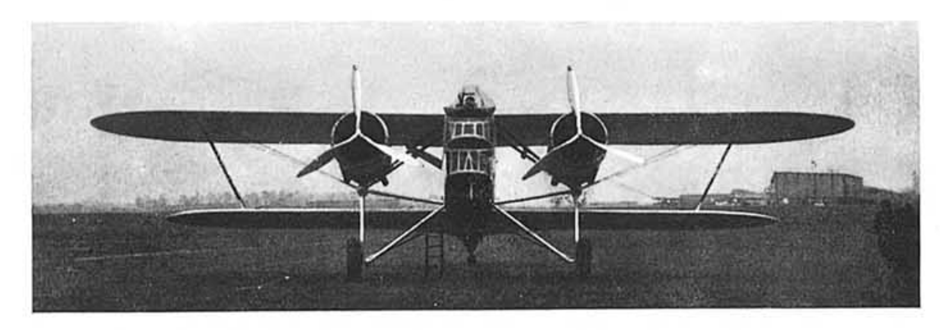


Los dos tipos de proa del bimotor *Focke Wulf Fw 58.*

Multiplaza bimotor «Lacab G. R. 8»

La Sociedad belga *Lacab* ha construído un avión de reconocimiento, bombardeo y combate que está realizando ahora las pruebas de homologación y recepción por los organismos oficiales. El *Lacab G. R. 8* ha realizado ya muchas horas de vuelo, demostrando desde un principio cualidades excelentes que evitarán modificaciones a la concepción inicial. El avión es tan fino que ha permitido despegues con el tercio de la potencia desarrollada al régimen nominal de los motores.

El coeficiente de seguridad obtenido permitirá elevar el peso total de 5.000 a 5.200 kilogramos, permitiendo evoluciones acrobáticas y un aumento sensible de las performances teóricas.



El bimotor *Lacab G. R. 8*, con motores *Gnome et Rhône K. 14* de 780 cv. a 4.000 metros de altura, que desarrolla una velocidad máxima de 360 kilómetros por hora y 105 de aterrizaje.

Los ingenieros del *G. R. 8* han logrado un avión relativamente ligero, de reducidas dimensiones y muy bien armado. Es un sesquiplano sólido, con célula de perfil delgado, muy rígida y de centro de presión estable. La carga por metro cuadrado es pequeña; va provisto de órganos de hipersustentación que permiten encomendarlo a tripulaciones sin entrenamiento especial.

Las alas y cola llevan un revestimiento de madera contrapeada de manifiesta superioridad sobre la tela para grandes velocidades. El fuselaje es de tubos soldados; el tren, de la marca francesa Messier, proyectado para este avión, absorbe el choque a velocidades de caída de cuatro metros por segundo.

Célula.—Sesquiplana, formada por cuatro alas de perfil biconvexo delgado, con centro de presión fijo y una resistencia al avance mínima muy pequeña. Los extremos de las alas redondeados por curvas elípticas.

La estructura consta de dos largueros y costillas de alma llena de contrachapado de abedul y tablas de abeto. Los largueros anteriores son macizos, formados por láminas de abeto con rebajos que le dan forma de doble T para obtener una viga de igual resistencia. Los largueros posteriores y los extremos en voladizo de los anteriores son de tipo cajón con láminas de abeto en tablas y almas de chapa contrapeada de abedul.

El revestimiento del ala superior es de contrapeado de cinco láminas de abedul y el de la inferior es normal.

Las alas superiores llevan los alerones de alabeo con ranuras, y las inferiores, alerones de intradós, que son mandados por el piloto, por una transmisión hidráulica y automática, a partir de una cierta velocidad de vuelo.

El arriostramiento exterior entre las alas lo constituyen dos montantes en ene de tubos soldados fuselados y cintas de acero especial; los herrajes y las rótulas de los montantes son de acero cromoníquel.

Fuselaje. — Tiene su estructura de tubos de acero soldados a la autógena. Las superficies inferior y superior van revestidas de chapa contrapeada de madera y los costados de tela. La porción anterior del fuselaje lleva revestimiento de chapa de duraluminio y las superficies transparentes son de celuloide y cristales inastillables. La proa del fuselaje la ocupa el comandante del avión, a quien se reservan las funciones de navegante, bombardero y fotógrafo. Tiene a su alcance una cámara fotográfica montada sobre torreta, las palancas para el lanzamiento de las bombas, los visores y los instrumentos y cartas de navegación.

Encima se encuentra el puesto de tiro anterior, constituído por una ametralladora bajo cúpula. El puesto de tiro íntegro es lanzable en vuelo, dejando una amplia salida para abandonar el avión en caso necesario.

El puesto de pilotaje va situado delante del borde de ataque del ala superior, gozando de una visión amplísima. La altura del asiento es reglable en vuelo. El enlace entre los tripulantes se asegura por un transmisor de órdenes y un teléfono de a bordo.

Detrás del piloto se encuentra el portabombas vertical y encima de éste un depósito de 280 litros de gasolina. A continuación del portabombas se ha previsto un puesto de pilotaje de socorro.

El puesto de tiro posterior consta de dos ametralladoras en torreta. Una trampilla en el fondo permite la salida urgente. El tirador de este puesto tiene a su cargo la estación radiotelegráfica instalada al lado.

El acceso general al avión se efectúa por una escalerilla, que se repliega en el avión, fijada en el ala inferior, y una puerta que se abre de abajo arriba.

Cola.—Tipo cantilever de madera con revestimiento de chapa contrapeada de cinco láminas. Todas las transmisiones de los mandos son interiores. Los timones van provistos de aletas de reglaje mandadas por el piloto.

Tren de aterrizaje.—Consta de dos semitrenes independientes. Las ruedas son de media presión; llevan frenos hidroneumáticos Messier. Los amortiguadores son neumáticos de gran carrera. El patín lleva rueda orientable y amortiguador óleoneumático.

Grupos motopropulsores.—Los motores son *Gnome Rhône K. 14* de 780 cv. a 4.000 metros de altura. Las hélices son tripalas metálicas reglables en tierra. Llevan capotajes NACA de duraluminio.

Los depósitos de gasolina son cinco: cuatro en el ala superior, de 210 litros cada uno, y el otro en el fuselaje, de 280. En total, 1.120 litros de gasolina.

Dimensiones.—Envergadura, 18 metros; longitud, 13,45; altura, 4,22; profundidad del ala superior, 2,40; del ala inferior, 1,80; envergadura del ala inferior, 14; vía del tren de aterrizaje, 4,80. Superficie, 65 metros cuadrados.

Pesos y cargas.—Peso vacío, 3.400 kilogramos; carga, 1.650; peso total normal, 5.050; peso máximo, 5.200. Carga por metro cuadrado, 78 kilogramos. Carga por cv., 3,2 kilogramos. Potencia por metro cuadrado, 24,3 cv.

Performances

Velocidad máxima a nivel del mar, 300 kilómetros por hora.

Velocidad máxima a 4.000 metros de altura, 360 kilómetros por hora.

Velocidad con un solo motor, 240 kilómetros por hora.

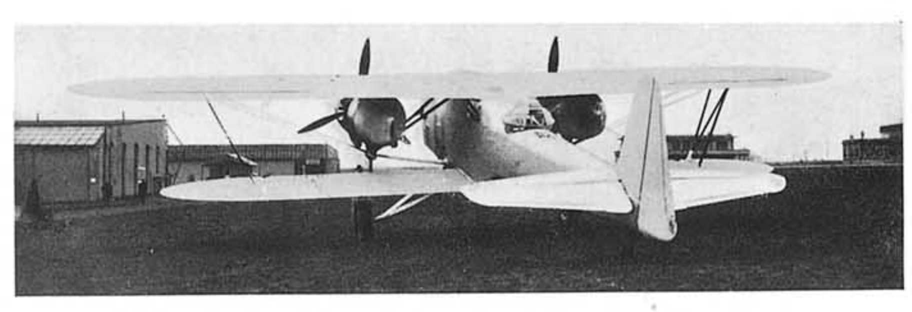
Velocidad mínima, 105 kilómetros por hora.

Subida a 4.000 metros en once minutos.

Techo, 10.000 metros.

Techo con un motor, 6.000 metros.

Autonomía a velocidad de crucero, 900 kilómetros.



El *Lacab G. R. 8* tiene estructura mixta: fuselaje de tubo de acero y alas de madera. Carga 1.650 kilogramos, siendo su peso vacío 3.400 kilogramos.

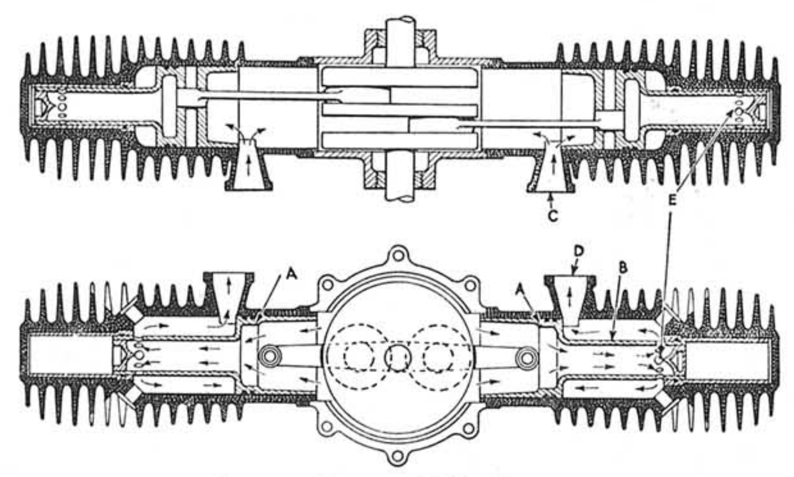
Motor «Schliha» F. 1.200

La constitución de los motores de los aviones guarda estrecha relación con la potencia que hayan de suministrar. Hasta hace pocos años, las grandes potencias excluían la disposición de los cilindros en estrella refrigerados por aire debido al límite lógicamente impuesto a la superficie frontal del motor y, como consecuencia, al número de cilindros; tampoco se podía aumentar el calibre de éstos porque su refrigeración resultaba imposible. El progreso alcanzado en la refrigeración de los cilindros, la disposición en doble estrella y el perfeccionamiento de los capotajes anulares ha permitido a los motores en estrella alcanzar el mismo límite de potencia que los refrigerados por líquido.

Entre los motores de mediana potencia se distinguen dos grupos: uno en estrella para los de mayor potencia y otro de cilindros en línea, refrigerados también por aire, para los de potencia menor.

Prescindiendo de los motores de aceite pesado, que por estar en período evolutivo no se concretan a potencias determinadas, y del *Jumo*, único motor de esta clase en fase de explotación, todos los motores de dos tiempos o de ciclos especiales son los de más baja potencia. En los motores de pequeña potencia, la refrigeración no ofrece dificultades; las masas en movimiento circular son relativamente grandes y actúan a manera de volante; la distribución se puede simplificar mucho, llegando a suprimir el mando de válvulas; el consumo y el peso por cv. son problemas secundarios debido al pequeño valor absoluto del peso total del combustible y del motor. Estas circunstancias permiten la completa libertad de la fantasía de los inventores para adoptar fórmulas llenas de originalidad en los motores de pequeña potencia. Un ejemplo de esto lo muestra el pequeño motor *Schliha* que apareció en 1932 y cuyo último modelo *F. 1.200*, creado recientemente, sin variar los principios del antiguo, ofrece mayor seguridad de marcha.

El ciclo de funcionamiento, poco divulgado a pesar de la antigüedad del motor, es muy ingenioso y creemos de interés su conocimiento, ya que la nueva modalidad deportiva de vuelo a vela con motor auxiliar lleva aire de ponerse en boga y con ella la aparición de gran variedad de motores de esta clase, como puede verse en el artículo "Nuevos avances en la construcción de pequeños motores aeronáuticos", por Frit Wittekind, publicado en el número de marzo pasado. En él aparecen las características de motores de 17 marcas diferentes, de potencias comprendidas entre 9 y 40 cv., y sus pesos entre 18,5 y 55 kilogramos.



Esquema del motor «*Schliha*» *F. 1.200*.

El motor "*Schliha*" *F. 1.200*, del que vamos a ocuparnos, pertenece también a la anterior categoría de motores.

El esquema que reproducimos de la revista inglesa *Flight* muestra con gran claridad la organización del motor. Exteriormente vemos los dos cilindros horizontales opuestos con sus aletas de refrigeración y en el centro el pequeño cárter.

El primer esquema es un corte horizontal por el eje, que nos muestra el cigüeñal de dos codos a 180 grados y las bielas descentradas que lo unen a los émbolos, que se encuentran en el punto muerto superior.

El segundo esquema es el corte vertical, también por el eje, con los émbolos en el punto muerto inferior. Consta el émbolo de dos cuerpos de distinto diámetro que corresponden a otros dos análogos del cilindro. El cuerpo *A* del émbolo va guarnecido con dos segmentos; el cuerpo *B* lleva en su extremo una serie de agujeros dispuestos en anillo, los cuales quedan obturados por el cuerpo del cilindro, en el cual se desliza esta parte del émbolo; solamente en el punto muerto inferior del émbolo quedan descubiertos los agujeros y ponen en comunicación el cárter con el cuerpo principal del cilindro o cámara de trabajo.

El cilindro está en comunicación con el exterior por dos conductas: el *C*, de admisión, que pone en comunicación el cárter y el carburador cuando el émbolo ocupa su punto muerto superior, y el *D*, de escape, que es descubierto por el émbolo cuando éste ocupa el punto muerto inferior, estableciendo la comunicación de la cámara de trabajo del cilindro con el exterior.

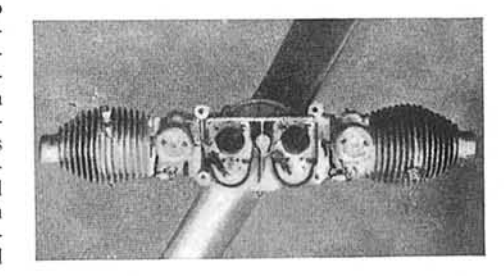
El ciclo se efectúa en la forma siguiente, suponiendo los émbolos en su punto muerto inferior, es decir, en la posición de máximo acercamiento entre sí. En esta posición tenemos el cárter en comunicación con el exterior a través del émbolo, orificios *E* del mismo, cuerpo de trabajo del cilindro y lumbreras de escape *D*. Al iniciarse la carrera del émbolo son cerrados los orificios *E* y la lumbrera *D*, efectuándose el vacío en el interior del cárter, hasta el final de la carrera que deja descubierta la comunicación *C* con el carburador, efectuándose una aspiración enérgica del aire carburado que pasará al cárter. En la carrera descendente o de aproximación de los émbolos queda cerrada la comunicación con el carburador y la mezcla es comprimida en el cárter hasta que, al quedar descubiertos los orificios *E*, pasa al cuerpo de trabajo del cilindro barriendo los gases quemados de la explosión anterior, puesto que se encuentra abierta la comunicación con la atmósfera, y llenándolo de gases frescos, que serán comprimidos en la carrera ascendente, y al final de ella se efectuará la ignición y en la siguiente la expansión, escape y admisión, repitiéndose el ciclo.

Carrera de	Cárter e interior del émbolo	Cilindro de trabajo
Separación. . .	Admisión. .	Compresión.
Aproximación.	Compresión.	Explosión, expansión, escape y admisión.

Entre las ventajas de este motor se citan: la refrigeración enérgica de los émbolos por el paso de los gases frescos por su interior y su pequeño desgaste debido a la guía de su extremo; la turbulencia y el barrido eficaz de los residuos.

El cárter consta de dos secciones de elektrón; los cilindros, también de elektrón, llevan camisas de acero. Los émbolos son de aleación *Titanal*, y las bielas, de sección en *H*, son de acero cromoníquel con cojinetes de rodillos. El cigüeñal es también de acero cromoníquel y sus cojinetes de bolas.

El aceite de lubricación se echa en la gasolina en la proporción 1/20. Lleva dos carburadores y dos magnetos, y dos bujías por cilindro.

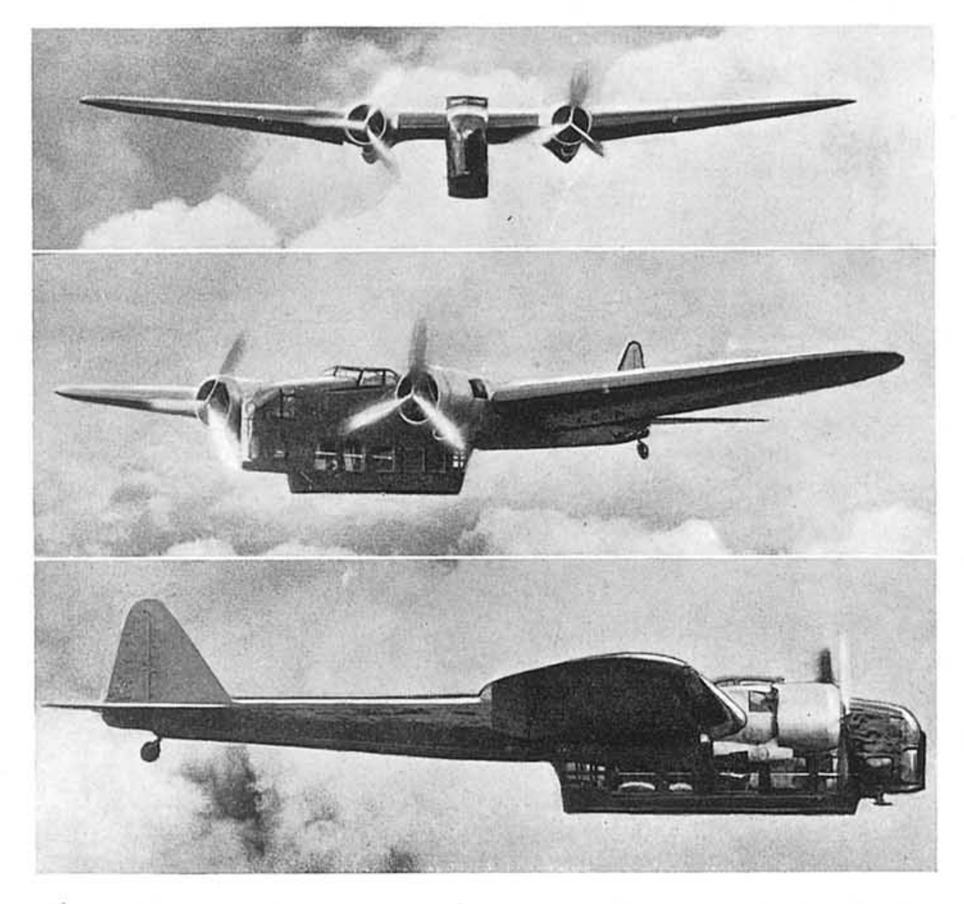


El motor «*Schliha*» *F. 1.200*.

Las características principales son las siguientes:

Potencia normal, 23 cv. a 2.200 revoluciones por minuto; máxima, 36 cv. a 3.100 revoluciones por minuto. Peso (sin el cubo de la hélice), 34,4 kilogramos; peso por cv., 1,5/0,956 kilogramos. Consumo, 258 gramos por cv.-hora. Cilindrada, 1.196 centímetros cúbicos. Anchura, 860 milímetros; altura, 225. Precio, 950 rm., que al cambio actual de 2,95, son 2.802 pesetas.

Avión de bombardeo «Amiot 144»



El avión francés *Amiot 144* que en las pruebas realizadas últimamente alcanzó una velocidad superior a 350 kilómetros por hora, a plena carga, con 2.000 kilogramos de autonomía. Lleva motores *Gnome et Rhône K. 14;* con los nuevos motores *Hispano* de 1.200 cv., la velocidad con la carga anterior es de 390 kilogramos a 4.000 metros de altura.

Una nueva versión del bimotor francés de bombardeo *Amiot* acaba de realizar los vuelos de prueba: el *Amiot 144*. La distribución de los servicios y la construcción es idéntica a la del *Amiot 143*, pero la sustitución del tren fijo por otro eclipsable, la utilización de un nuevo perfil de ala y la reducción de su superficie y el empleo de un sistema hipersustentador más enérgico, han permitido una mejora notable de sus performances.

Recordaremos que es completamente metálico, incluso el revestimiento. La mayor parte es de aleación ligera; sólo en las zonas sometidas a esfuerzos considerables se utilizan herrajes de acero para evitar el empleo de escuadrías de dimensiones considerables.

La superficie del ala ha sido rebajada de 103 metros cuadrados a 91,40, habiendo bajado, no obstante, la velocidad de aterrizaje por el empleo de un nuevo sistema de hipersustentación. Se compone éste de alerones a todo lo largo del borde de salida del ala que pueden incidir hasta con 20 grados. Los alerones extremos realizan, además de la función sustentadora característica de todos los demás, el mando de alabeo.

El tren de aterrizaje es de patas independientes que se eclipsan en el interior de las barquillas de los motores. El repliegue se efectúa con un motor eléctrico y a mano en caso necesario. El despliegue se realiza normalmente por el peso propio del tren.

Pueden utilizarse motores *Gnome et Rhône 14 Kirs* o *Hispano-Suiza 18 Iars*. Los primeros desarrollan una potencia de 800 cv. a 4.000 metros de altura y los *Hispano* 1.200 cv., cada uno.

Dimensiones.—Envergadura, 24 metros. Superficie, 91,40 metros cuadrados.

Pesos y cargas.—Peso vacío, 5.800 kilogramos; carga de combustible, según las misiones, 1.300 a 3.000 kilogramos; carga máxima de bombas, 2.000 kilogramos; peso total normal, 9.000; peso total máximo, 11.500. Carga normal por metro cuadrado, 98,47 kilogramos: carga máxima por metro cuadrado, 125,82.

Performances.—(Con motor *Hispano* y entre paréntesis con *Gnome et Rhône*). Velocidad máxima, a 4.000 metros de altura, 390 *(350)* kilómetros por hora; a 6.000 metros, 360 *(325)*. Velocidad de aterrizaje, 90 *(90)* kilómetros por hora.

Longitud del rodamiento en el despegue, 200 *(250)* metros; longitud del rodamiento en el aterrizaje, 250 *(250)*.

Subida a 4.000 metros, en 10 *(13)* minutos; subida a 6.000 metros, en 17 *(22)* minutos. Techo, 10.000 *(8.500)* metros.

Autonomía máxima, 3.800 *(4.000)* kilómetros.



El carburante nacional en Alemania

Durante el año 1935 se han extraído del territorio alemán 430.000 toneladas de petróleo, o sean 130.000 más que en el año anterior. La producción del benzol llegó a 370.000 toneladas, con aumento de 70.000. Se han consumido como carburante 2.300.000 hectolitros de alcohol. En suma, del carburante consumido en Alemania en 1935, un 43 por 100 fué de producción nacional; en 1934, el porcentaje fué solamente de un 37 por 100.

Los trabajos de Mignet

El conocido constructor de avionetas-prototipos, Henri Mignet, creador del *Pou-du-Ciel*, ha instalado hace algún tiempo un taller en Meaux, con la cooperacion de otros entusiastas de la Aviación económica. En estos talleres se estudian las posibles modificaciones y extrapolaciones del prototipo nombrado. Se prepara el *Pou 1936*, monoplaza, con mando rígido y alas de mejor sustentación. En este modelo, que se describe en la nueva edición del folleto *Le Sport de l'Air*, se recogen las enseñanzas que en cuanto al montaje y centrado arrojan la experiencia de los centenares de aparatos ya construídos, y los ensayos oficiales que en Villacoublay han efectuado los Servicios Técnicos del C. E. M. A.

Mignet prepara además un *Pou-Bebé* con motor de reducida potencia, monoplaza, y otro *Pou* biplaza de conducción interior, bastante afinado. Este último ha efectuado ya sus primeros vuelos. Actualmente operan en el terreno de Meaux cinco prototipos y cuatro motores diferentes. Estos son: *Aubier & Dunne, Ava, Train* y *Poinsard*, con potencias comprendidas entre 16 y 36 cv. Se trata de determinar cuál es el más adaptable a cada versión del *Pou-du-Ciel*.

Mignet ha volado en el monoplaza llevando a bordo un hijo suyo de ocho años de edad y 32 kilogramos de peso.

Mejora en los carburantes

Un progreso importante en el rendimiento del transporte aéreo en U. S. A. se logrará próximamente con el empleo de gasolina de índice de octano 100, utilizada en motores de alta compresión, construídos especialmente para el consumo de gasolinas de poder antidetonante muy elevado.

La nueva gasolina ha sido preparada por la *Shell*. Se compone de gasolina ordinaria iso-octano y plomo tetraetilénico. El consumo de esta gasolina en motores adecuados es inferior a 180 gramos por caballo-hora. La alta compresión de los motores que utilizan esta gasolina determina también una reducción importante en el peso por caballo.

Aviones transatlánticos con ruedas

El director general de Aviación Civil, en una reciente conferencia, ha manifestado que los dos nuevos monoplanos tetramotores encargados a *De Havilland Aircraft*, serán probablemente destinados a ensayos de travesías del Atlántico. Aunque no citó concretamente a estos aparatos, sus referencias no dejan duda acerca del destino de los dos *D. H. 91*. Según la autoridad mencionada, estos aviones podrán atravesar el Océano, tanto en verano como en invierno. El tipo parece una extrapolación del *D. H. Comet*.

Vuelo Sin Motor

La II Semana Nacional de Vuelo a Vela

Por FRANCISCO ISTURIZ MAGDALENO
Alumno de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos

DE las innumerables circunstancias que pueden contribuir al éxito o fracaso de una reunión deportiva de naturaleza tan especial como la que nos ocupa, puede decirse que, en esta última celebrada, fué muy escaso el número de las favorables, si bien es cierto que entre éstas se hallaban algunas que podían y pudieron, por su importancia, compensar a aquellas otras, más numerosas, que forzosa y fatalmente habían de defraudar a quienes tanto esperaban de esta II Semana Nacional de Vuelo a Vela.

Pasando revista a unas y otras, de las más importantes, trataremos de averiguar a quién cabe la responsabilidad o el galardón de haber contribuído negativa o eficazmente al resultado obtenido en la misma.

A nuestra llegada al campo pudimos ver con verdadera satisfacción que la concurrencia de agrupaciones era extraordinaria y que casi no había quedado un rincón de España que no enviase un grupo de muchachos que en ocasiones no aportaban más, aunque ya es mucho, que su juventud, su afición y su entusiasmo. De Cataluña, Castilla, Andalucía, Galicia y Aragón, entre otras regiones, venían numerosas y lucidas representaciones a competir, enseñar o aprender, según sus conocimientos. Y en días sucesivos vimos que todos eran a colaborar de la forma más activa posible, dejados llevar de ese entusiasmo a que me refería, tan característico de nuestro temperamento, aunque a veces, como en esta ocasión, sea la única arma a esgrimir contra las circunstancias adversas.



Vista del hangar provisional instalado en Monflorite.

No contribuyó de forma tan brillante el tiempo atmosférico del que tanto necesita este deporte, especialmente en cuanto al viento se refiere, pues en toda la semana únicamente dos días se mantuvo dentro de los reducidos límites de intensidad y dirección que requiere el vuelo a vela. Pero, es cierto que fueron aprovechados cumplidamente, pues en tan corto espacio de tiempo se realizó toda la labor fruto de este certamen que, como veremos por las condiciones en que se realizaba, no podía rendir más.

El primero de los días en que el viento fué propicio, V. Izquierdo, de Aero Club de Huesca, vuela por espacio de cinco horas, batiendo su propio record por unos segundos de diferencia; José María Bescós permanece dos horas volando en la zona de ascendencias, conocidas, de Monflorite, y el piloto de Ingenieros Aeronáuticos E. Bruno, en un alarde de decisión, se lanza a explorar otras zonas del monte, teniendo para ello que cruzar, en vuelo, la carretera de acceso al campo; pero no habiendo podido alcanzar la altura conveniente, por hallarse volando en las máximas ascendencias Izquierdo y Bescós, se ve obligado a tomar tierra a varios kilómetros, sin haber podido repetir la hazaña del pasado año en que logró volar a gran distancia del lugar del lanzamiento y volver al mismo. No obstante, el recorrido efectuado le valió el premio de la prueba correspondiente.

El mismo día lograron ocho títulos C, de los cuales dos fueron los obtenidos por los profesores del Centro de Vuelos sin Motor, capitán León y teniente Pimentel; cinco por los alumnos de Ingenieros Aeronáuticos: Monet, Carreras, Gil Cacho, Ontiveros y Sánchez, que introducen la novedad en al obtención de estos títulos de tomar tierra en el punto de lanzamiento, lo que simplifica considerablemente la labor por evitar el molesto ascenso de los aparatos, y uno por Conde, de Ingenieros Industriales; después, Hernández, también de Industriales, al tratar de conseguirlo sufre un accidente en el que, por fortuna, no hay que lamentar más que la pérdida del velero *Ingeniero Industrial*.

El segundo día en que se voló a vela, el viento no era apto para vuelos de esta naturaleza, como lo demostraba la ausencia total de las aves veleras que aparecen, sobre la ladera, en cuanto el viento sopla en forma adecuada, y a la que acuden a adquirir altura para marchar a otros lugares y probablemente también a descansar, puesto que permanecen sin aletear todo el tiempo que están sobrevolando el cerro; como aquellos cóndores que asombraron a Darwin y como el albatros que, según parece, pueden efectuar en tan descansado vuelo el recorrido del cabo Buena Esperanza a Australia. No obstante, U. Kindelán, de Ingenieros Aeronáuticos, dió un mentís a los buitres y les explicó todo un curso de bien volar en un magnífico vuelo de casi una hora de duración, en la que se mantuvo en el aire, más que por el viento, a pesar del viento.

Los días en que por la escasa velocidad o mala dirección de este factor meteorológico no se podía volar a vela, los grupos que se formaron reuniendo representantes de los diversos Clubs, se dedicaron a la obtención de los títulos elementales de clase A y B. A este propósito, he de decir que es cierto que tal función desvirtúa el objeto principal de estas reuniones, pero no lo es menos que estos muchachos, debido a una mala orientación, carecen, algunos de ellos, de personal que sepa adiestrarles en forma adecuada para obtener en sus localidades de origen dichos títulos con buen rendimiento y con el menor riesgo posible; y no podía negárseles tal colaboración en un lugar en que se les presentaba la oportunidad de recibir instrucción acertada de la que tan merecedores son por su afición y de la que tan en contra de su voluntad se ven privados. Si algún día, como es de desear, estos Clubs tienen en su localidad monitores que encaucen debidamente y con arreglo al material y terreno de que disponen

la enseñanza de los alumnos, sólo deberán concurrir a estas reuniones los elementos más destacados de cada Agrupación, con preparación suficiente y con el fin de concursar o de obtener lo que pudiésemos llamar el doctorado de este deporte, y el mayor número de alumnos posible de meros espectadores, pues no cabe duda que la mejor inyección que en su entusiasmo pueden recibir es la de ver volar correctamente, evitándoles en cambio el desmoralizador efecto de ver en el aire aparatos inexpertamente pilotados que les hagan adquirir una equivocada idea del riesgo. En estos concursos, donde se darán cita técnicos, pilotos y constructores, será una de las finalidades más importantes a cumplir la del intercambio de impresiones relativas a la experiencia lograda en tal o cual sentido y la enseñanza teórica, base fundamental de la práctica acertada del deporte

Otro de los factores esenciales a considerar es, sin género de dudas, el material, y tampoco está debidamente atendido en nuestra nación donde, hasta ahora, no hemos hecho sino utilizar los tipos extranjeros, que muchas veces sólo satisfacían las condiciones exigidas por la natural configuración topográfica o meteorológica de la nación de origen; pero, en el estado actual de la técnica aeronáutica española, no hay razón para continuar manteniendo esa servidumbre, y hora es ya de que a los lauros que en un porvenir muy próximo obtenga nuestro país en el vuelo sin motor, vayan íntimamente unidos los obtenidos por los técnicos que proporcionen los prototipos más adecuados para cada finalidad. En este sentido se pronunció, en la sesión de clausura de la II Semana Nacional de Vuelo sin Motor, el jefe de Aviación Civil, que en ésta, como en otras apreciaciones sobre la próxima organización del Centro de Vuelo sin Motor, se manifestó muy a satisfacción de cuantos sentimos y cultivamos esta manifestación del deporte aeronáutico.

Las modestas cualidades y escasa cantidad de los aparatos que concurrieron fué otro de los elementos que restaron esplendor a la que debió ser gloriosa efemérides de la aviación sin motor. Una vez más el factor hombre, en nuestra patria, hubo pues de luchar contra todo, y venció; no es, por tanto, aventurado suponer que cuando tenga a su alcance medios favorables que le presten colaboración en lugar de impedirle su desenvolvimiento, logre figurar en ésta, como en cualquier otra manifestación humana, en la vanguardia de las naciones que marcan la ruta del progreso mundial.

Fué muy interesante la exhibición de vuelo remolcado, con automóvil, que dieron el piloto alemán Franz Schubert y varios de los pertenecientes a la Federación Catalana de Vuelo a Vela y que realizaron con un aparato *Cypa XIV*. Este tipo de vuelo une a su espectacular ejecución, debida al emocionante despegue con el aparato totalmente encabritado y actuando como una verdadera cometa, la interesante finalidad de permitir obtener títulos B a aquellos Clubs que no dispongan, en su localidad, de cerro



El director de la Escuela Superior Aerotécnica rodeado del grupo de la misma.



Pintoresco procedimiento de traslado de un avión desde el punto de aterrizaje al cerro.

apropiado para lograr el tiempo de vuelo que se exige para la concesión de dicho título. El aparato adquiría rápidamente la máxima altura que le permitía el cable; en este momento el piloto picaba, y después de desprenderse del cable, realizaba un correcto planeo en espiral. Creo, sin embargo, oportuno indicar que tal modalidad de vuelo no debe ser practicada por principiantes, pues su técnica, especialmente en los primeros momentos del vuelo, se halla en total oposición con la del vuelo lanzado, y el simultanear ambas enseñanzas podría llevar a la práctica viciosa de alguna de ellas. Por otra parte, debe ser objeto de un detenido estudio el aparato con el cual hayan de efectuarse los remolques, en evitación de accidentes.

Diariamente se realizaban varios sondeos con globo con el fin de conocer la velocidad y dirección del viento a distintas alturas. La mayor parte de las veces el resultado del sondeo acusaba un pronóstico desolador para el desarrollo de nuestras actividades aeronáuticas y habíamos de emplear nuestras horas desempeñando las funciones más diversas, ya reparando los aparatos averiados, ya poniéndoles a cubierto de posibles temporales de agua, bien manteando a algún señor piloto para que no perdiese su contacto con el aire, operación que realizábamos con las grandes lonas que utilizábamos para cubrir los aeroplanos, o bien, por último, cómodamente sentados frente a un vermouth o cualquier otro aperitivo en alguno de los flamantes bares que habían sido instalados en el mismo cerro, esperando pacíficamente a que Eolo se apiadase de nosotros y comprendiese que nuestro desplazamiento y el de nuestros aparatos desde tantos kilómetros obedecía a fines más elevados que cumplir y nos prestase su colaboración.

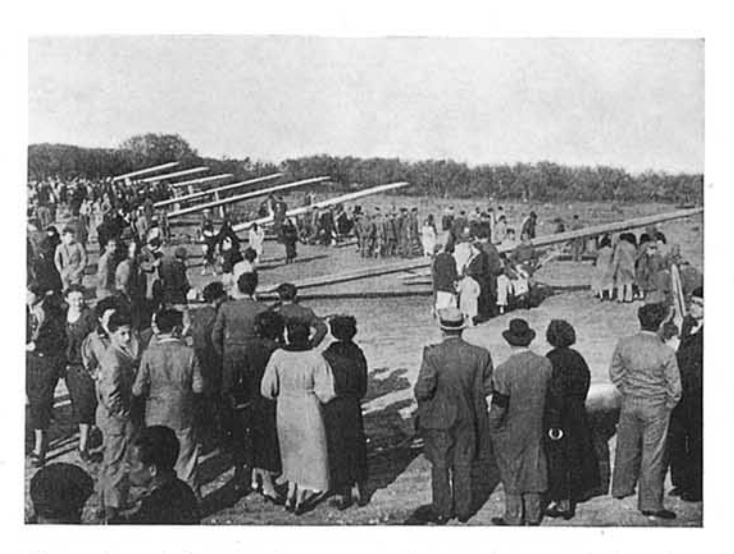
El público no regateó su concurso asistiendo, no solamente el de Huesca, sino también el venido desde capitales y pueblos próximos en número muy crecido. Y esto tiene tanta más importancia y demuestra hasta qué punto llega la curiosidad e interés que este deporte despierta en quienes lo contemplan, cuanto que los días en que se practica no son, ni mucho menos, de los llamados "de campo". Por estas razones vemos que no es aventurado suponer que la base de la propaganda aérea puede ser, en plazo muy breve, la aviación sin motor, porque a otras cualidades une la de su economía y seguridad y, sobre todo, porque es inmediatamente practicable por cualquier aficionado que, previas las nociones teóricas fundamentales, se hallará en condiciones de recibir un modesto ""arrastrón", primer escalón de su aprendizaje, y que no le defraudará, pues su impresión será la de haber realizado un importante vuelo, sintiendo inmediatamente el afán de emular a los pilotos a quienes vió efectuar ese majestuoso paseo por la atmósfera, que es el vuelo a vela, y en su boca hallará expresión ese anhelo parecido a la queja que exhala Fausto al contemplar la puesta del sol: "¡quién tuviese alas de querube para volar en pos de ti!".

Pero no toda la importancia del vuelo sin motor se reduce, en

la actualidad, a su aspecto deportivo, como indicó, en una conferencia dada en un teatro de Huesca, ante numeroso público, el presidente del Centro de Vuelo sin Motor, Sr. Cubillo, sino que puede ser también un valioso auxiliar para el desarrollo de la meteorología y la aerotécnica, además de permitir, dentro de un reducido presupuesto, mantener en entrenamiento a un gran número de jóvenes pilotos que fácil y rápidamente pueden ser transformados en pilotos de aeroplano con motor.

Debe, por todo lo expuesto, ser tomado con todo cariño, por nuestras autoridades aeronáuticas el problema de la aviación sin motor en España, y así nos consta que lo es en la actualidad. Esperamos, por tanto, que sean realidades los ofrecimientos que el Sr. Ruiz Ferry hizo en la sesión de clausura, a que antes me referí, y cuando así sea, sólo el indómito viento podrá frustar el éxito de estos interesantes certámenes.

En lo que precede he tratado de indicar lo que ha sido, lo que pudo ser y lo que debemos procurar, cada uno en la medida de sus fuerzas, que sean estas Semanas Nacionales de Vuelo sin Motor; la actuación de los participantes en esta última es una garantía de que tienen puesto su entusiasmo al servicio de este deporte. Es, pues, misión de todos contribuir a que este entusiasmo no decaiga.



Espectadores de la competición interesados en el examen de los veleros participantes en la prueba.

Reorganización del Vuelo sin Motor en España

En virtud de una reciente disposición oficial—de fecha 7 de mayo de 1936—se modifica la organización, hasta ahora vigente, del vuelo sin motor en España. Con esta medida se inicia un plan de conjunto del nuevo jefe de la Aviación Civil, don Ricardo Ruiz Ferry, para dar una nueva estructura a nuestra Aviación Civil.

Como providencia esencial queda disuelto el Centro de Vuelos sin Motor y se crea en su lugar el Instituto Nacional de Vuelos sin motor, cuyas misiones fundamentales serán las siguientes:

Creación de tipos españoles de aparatos de enseñanza para la formación de los pilotos, y de un certificado de navegabilidad para cualquier tipo de aparato sin motor que se ajuste o no a los prototipos oficiales.

La formación, por los profesores del Instituto Nacional de Vuelos sin Motor, de ilimitado número de monitores, cuya existencia será obligatoria en todas las agrupaciones españolas, dedicadas a la práctica del vuelo sin motor. La proporción en que dichos monitores figurarán en los grupos será fijada por el reglamento del nuevo Instituto Nacional de Vuelos sin Motor.

La determinación de títulos españoles de pilotos de vuelo sin motor, ajustándose a las normas internacionales tan sólo en lo referente a colocar a los volovelistas españoles en condiciones de participar en competiciones de carácter internacional, pero adoptando en cuanto a lo nacional aquellas normas que mejor convengan al propósito de obtener elementos de verdadera utilidad nacional para la propaganda aeronáutica en España.

Buscar lugares adecuados para la enseñanza material o la práctica deportiva (en territorio español) del vuelo sin motor, en todos sus aspectos, con miras a multiplicar la existencia de campos de vuelo adecuados y poder dar a las enseñanzas prácticas del Instituto Nacional de Vuelos sin Motor el carácter de cátedra ambulante.

La inspección de la enseñanza del vuelo sin motor en todo el territorio nacional y la expedición de los títulos de profesores, monitores, certificados de navegabilidad de los aparatos, certificados de aptitud de los campos de vuelo y de todo título o certificado que en lo sucesivo hubiera de crearse con carácter oficial para la Aviación sin motor.

También la determinación de los métodos o medios artificiales (así como la facultad para prohibirlos) que sirvan para la máxima facilitación de la enseñanza y de la práctica del vuelo.

Mientras las Asociaciones deportivas no se constituyan en Federación Nacional, el Instituto Nacional de Vuelos sin Motor cuidará, como antes lo hizo el Comité de Vuelos sin Motor, de la organización directa de las eventuales competiciones.

Una vez constituída la posible Federación Nacional, el Instituto Nacional de Vuelos sin Motor tendrá en ella facultades análogas a las que rigen las relaciones entre la actual Federación Aeronáutica Española y la Dirección General de Aeronáutica por medio de la Jefatura de Aviación Civil de dicha Dirección General. Tanto en uno como en otro caso, es decir, con o sin Federación de Agrupaciones de Vuelo sin Motor, las entidades deportivas que se dediquen simultáneamente al cultivo del vuelo con o sin motor deberán redactar su reglamento de tal forma que resulten autónomas una y otra especialidad a semejanza de lo dispuesto en cuanto a los Clubs de la Federación Aeronáutica Española para sus actividades: Comisión de Aeronáutica y Comisión de régimen interior.

Siendo la propaganda aeronáutica una de las misiones de la Caja del Tráfico Aéreo, creada en 17 de junio de 1929, y en tanto no exista disposición presupuestaria que determine una asignación particular al Instituto Nacional de Vuelos sin Motor, los gastos que originen la creación y sostenimiento del mismo se sufragarán con cargo a los capítulos segundo, "Premios y Subvenciones", y tercero, "Fomento de Aeronáutica", del presupuesto de la Caja del Tráfico Aéreo para el año actual, a medida que sus disponibilidades lo permitan.

Quedan afectos al Instituto Nacional de Vuelos sin Motor y transferidos en plena propiedad, cuantos elementos han pertenecido hasta la fecha al disuelto Centro de Vuelos sin Motor.

Para llevar a cabo las misiones que quedan reseñadas, el Instituto Nacional de Vuelo sin Motor se compondrá de:

Dirección.—Que ejercerá las funciones propias de su título.

Sección técnica.—Que tendrá a su cargo las investigaciones aerodinámicas, estudios de prototipos, estudios meteorológicos, construcciones y los trabajos que la Dirección le encomende.

Sección enseñanza.—Cuyas misiones derivadas de su titulo se incrementarán con los trabajos que la Dirección le encomiende. En la Sección de Propaganda de la Jefatura de Aviación Civil, se efectuará toda la labor de correspondencia y administración, en enlace esta última con la Sección de Contabilidad de la Dirección General de Aeronáutica.

El material, los terrenos y elementos de todo género de que haya de disponer el Instituto de Vuelos sin Motor serán los apropiados a su fin, con arreglo a las disponibilidades del presupuesto y a las eventuales subvenciones o donaciones que puedan otorgarle el Estado, Diputaciones, Ayuntamientos o entidades particulares.

El Instituto se considerará en lo que se refiere a su dependencia de la Dirección General de Aeronáutica como una Sección de las que integran la Jefatura de Aviación Civil, sujetándose a las disposiciones que emanen de dicha Jefatura.

Velero biplaza «Goeppingen 2»



Velero biplaza *Goeppingen 2* en vuelo. En la fotografía se distingue perfectamente, detrás del largo patín delantero, la rueda central, cuya llanta va provista de un neumático de baja presión. La cabina, que es completamente cerrada, lleva paneles transparentes de *cellon*.

Dimensiones.—Envergadura, 14,5 metros; longitud, 6,6 metros; alargamiento, 1 : 10; superficie alar, 21,5 metros cuadrados.

Pesos y cargas.—Peso en vacío, 198 kilogramos; carga alar, 17 kilogramos por metro cuadrado.

Performances.—Angulo de planeo, 1 : 15; velocidad de descenso, un metro por segundo.

El velero biplaza de escuela y entrenamiento *Goeppingen 2*, construído por Wolf Hirth, es un desarrollo y perfeccionamiento del biplaza *Grunau 8*, que a su vez también fué construído por Wolf Hirth bajo encargo del *Deutsche Luftsport-Verband*. Hoy se construye en serie por la fábrica Martin Schempp de Goeppingen (Württenberg). El *Goeppingen 2* fué proyectado para la enseñanza del vuelo remolcado, del vuelo en ladera, del vuelo térmico y del vuelo "a ciegas" por el sistema de doble mando; también se pensó en su aplicación al vuelo con pasajeros. La manejabilidad y la suavidad de los mandos del velero *Goeppingen 2* son extraordinarias y se deben, en gran parte, al tipo de construcción, tan conocido, desarrollado por Wolf Hirth.

Para la práctica del vuelo remolcado, ayuda mucho el tren de aterrizaje situado detrás del patín delantero; se trata de un tren de una sola rueda, situado en el centro del fuselaje, y cuya llanta va provista de neumático de baja presión y lleva frenos que pueden ser mandados desde los dos puestos.

Cuando se quiere utilizar el avión no para escuela, sino para llevar pasajeros, se puede desmontar fácilmente el doble mando. Una portezuela lateral permite el cómodo acceso al asiento posterior.

Como los dos asientos quedan incluídos en una cabina cerrada, se puede mantener entre ambos tripulantes una conversación en tono normal durante el vuelo. La cabina va cerrada con grandes planchas de *cellon*,



El puesto principal de pilotaje es muy amplio y confortable y, además, sus excelentes condiciones de visibilidad y su perfecto acondicionamiento, permiten al piloto la mayor comodidad y eficacia en los vuelos de enseñanza.

de modo que la visibilidad es excelente desde ambos asientos. Para la enseñanza del vuelo sin visibilidad, las ventanillas de *cellon* del segundo puesto llevan unas cortinas negras que son manejadas desde el puesto del piloto instructor, pudiendo dejar "a ciegas" al alumno en el momento que el instructor cree conveniente.

La enseñanza por medio del doble mando se impone cada día más para el entrenamiento en el vuelo a vela de los pilotos de vuelo con motor. En esta forma el riesgo de accidentes y roturas disminuye muchísimo.

La experiencia ha demostrado que mucho mejor que las abundantes y extensas disquisiciones sobre el vuelo térmico, son las lecciones prácticas con el alumno en el doble mando. En esta forma, el alumno se da perfecta cuenta de lo que es preciso hacer para alcanzar la "pompa térmica" y dónde es preciso girar o volar "a ciegas".

Con este aparato, llevando un alumno a bordo, se han conseguido vuelos térmicos de dos horas y media de duración.

En este primer plano se puede distinguir claramente la disposición de los tornapuntas, así como los pormenores del revestimiento transparente y las portezuelas de acceso a los dos asientos del velero.

Información Nacional

Regresa a Cuba el piloto militar D. Antonio Menéndez Peláez

El brillante piloto militar de la Aviación cubana D. Antonio Menéndez Peláez, que realizó el notable vuelo La Habana-Madrid, embarcó el 27 del pasado en Santander, para regresar a su patria, a bordo del transatlántico *Cristóbal Colón*. Antes de partir fué agasajadísimo. En el muelle le despidieron las autoridades y numeroso público.

A su paso por Gijón, también recibió cálidos homenajes de afecto.

Las innumerables simpatías que ha despertado el piloto cubano durante su estancia en España son un lazo más de vínculo con la República hermana, tan ligada a nosotros por el recuerdo de los inolvidables compañeros Barberán y Collar.

Jean Batten y Amy Mollison visitan España.

Procedente de Londres, llegó a Valencia el mes pasado la famosa aviadora inglesa Jean Batten. Pilotaba su avioneta *Percival*, con la que atravesó el Atlántico. Desde Valencia se dirigió a visitar diversas poblaciones españolas.

También estuvo en Valencia la aviadora Amy Mollison, al regreso de su interrumpido vuelo Londres-El Cabo, durante el que tuvo que aterrizar en Colom Béchar a causa de una avería. Viajaba en un avión belga y se dirigía a Londres.

Proyecto de vuelo Soria-Buenos Aires

El piloto de Turismo D. José Vélaz de Medrano proyecta realizar este mes un vuelo Soria-Buenos Aires, con etapas en Madrid, Sevilla, Villa Cisneros, Dakar, Natal y Río de Janeiro.

El objeto del raid es llevar a América el valor de nuestra industria aeronáutica, y para ello pilotará una nueva versión de la avioneta *G-P.*, que obtuvo el primer premio en el concurso nacional de prototipos y tan excelentes rendimientos ha dado ya en otros vuelos. En el avión llevará el integral giroscópico de vuelo Haya, invento y construcción también española.

Ha sido financiado el vuelo por el propio piloto, con ayuda de la Diputación y el Ayuntamiento de Soria, el de Vinuesa—su pueblo natal—y otras Corporaciones de aquella provincia.

Inauguración de la línea Madrid-Berlín

El domingo 19 de abril fué inaugurada la línea Madrid-Berlín, con escalas en Barcelona, Marsella, Ginebra y Stuttgart.

Efectúa ahora el servicio diario la Deutsche Lufthansa, con trimotores *Junkers-Ju 52*, en colaboración administrativa con Líneas Aéreas Postales Españolas. La salida de Madrid es a las seis horas y veinticinco minutos, y la llegada a Berlín a las diez y nueve y quince (hora alemana).

La salida de Berlín es a las siete y veintiséis, y la llegada a Madrid a las diez y ocho y veinticuatro.

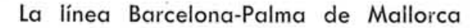
Precio del pasaje Madrid-Berlín, 700 pesetas; Berlín-Madrid, 237 marcos.

El servicio Madrid-París

El lunes 21 de abril se estableció el servicio diario Madrid - Burdeos-París, efectuado alternativamente por Líneas Aéreas Postales Españolas y la Air France, con aparatos *Douglas Potez* y *Wibault*.

La salida de Madrid (Barajas) es a las nueve y treinta minutos, llegando a Burdeos a las doce y cincuenta y a París a las quince y treinta y cinco.

De París parte el avión a las diez y cuarenta y cinco, para aterrizar en Burdeos a las trece, y en Madrid a las catorce y cincuenta.



El precio del pasaje Madrid-París es de 450 pesetas, y París-Madrid, 920 francos.

La línea Barcelona-Palma de Mallorca

El 20 del pasado se reanudó el servicio diario de L. A. P. E. Barcelona-Palma de Mallorca, en sustitución del que se prestaba desde Valencia.

Lo efectúan los mismos trimotores *Fokker*, que parten de Barcelona a las once y quince, llegando a Palma a las trece y quince.

La partida de Palma es a las diez, con llegada a Barcelona a las once y veinte.

Precio del pasaje, 90 pesetas.

Plan de verano en los servicios de L. A. P. E.

Líneas Aéreas Postales Españolas desarrolla durante este verano el siguiente plan de servicios, en el que se exceptúan los domingos:

Madrid (Barajas)-Lisboa (Alverca) diario.

Madrid-Sevilla (Tablada), diario.

Madrid-Valencia (Manises), diario.

Madrid - Burdeos - París (Le Bourget), diario, en "pool" con Air France.

Madrid-Barcelona (Prat)-Palma de Mallorca (San Juan), diario.

Madrid-Las Palmas y Santa Cruz de Tenerife (Gando y Los Rodeos), con escala en Casablanca, semanal. Salida de Madrid, los sábados; de Las Palmas, los martes.

Diaria, con domingos, de Madrid a Berlín (Tempelhof), en "pool" con la Deutsche Lufthansa, con escalas en Barcelona Marsella, Ginebra y Stuttgart.

Este plan de verano comprende desde el 20 de abril hasta el 6 de octubre, salvo en la línea de Berlín, en donde por parte de L. A. P. E. no se empezará el servicio hasta el 15 de mayo.



El jefe de Aviación Civil, Sr. Ruiz Ferry; el director de la Escuela Superior Aerotécnica, teniente coronel Herrera, y el presidente del Centro de Vuelo sin Motor, teniente coronel Cubillo, presenciando las prácticas de la II Semana Nacional de Vuelo sin Motor, acompañados por el Sr. Bescós, presidente del Huesca Aero Club, organizador de la prueba.

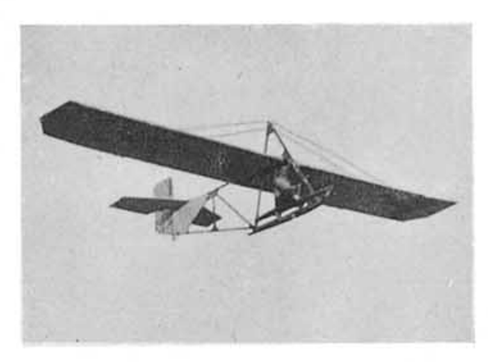
Un servicio extraordinario de L. A. P. E.

El martes 17 de marzo, la Compañía Imperial Airwais pidió, por teléfono, a Líneas Aéreas Postales Españolas la prestación de un servicio extraordinario. Se trataba de recoger en Bathurst a un matrimonio inglés para trasladarlo a Londres, donde necesitaban estar el sábado 20, al mediodía, por tener allí un hijo gravemente enfermo.

Inmediatamente, L. A. P. E. ordenó al personal de guardia en el aeropuerto de Madrid que dispusiera un trimotor *Fokker* para el servicio. Compusieron la tripulación el piloto D. Fernando Rein Loring, el radiotelegrafista D. José Usera y el mecánico D. Teófilo Gil, que estaban de imaginaria para servicios eventuales, acompañados del capitán de Aviación Militar don Carlos de Haya, en curso de prácticas de polimotor.

A las catorce horas y veinte minutos partieron de Madrid en dirección a Sevilla, de donde despegó de nuevo el aparato a la una y media, en noche cerrada, sin luna, pero con buenas condiciones meteorológicas. A las tres y veinte volaban sobre Casablanca, con rumbo a Agadir, tratando inútilmente de comunicar con esta última población. En vista de ello, continúan por la costa, apoyándose en los pocos faros de que dispone, en vuelo con bastante nubosidad y noche cerrada. A las seis y cuarenta y cinco tomaron tierra en Agadir.

Reanudaron el vuelo a las siete y cincuenta, y con vientos poco favorables, ate-



El *Grunau 9*, del grupo alemán, de Madrid.

rrizaron en Cabo Juby. Una parada aili de veinte minutos, y de nuevo en el aire, llegaron a Villa Cisneros a las trece y cuarenta y cinco. A las catorce y cuarenta y nueve emprendieron de nuevo el vuelo, y llegaron a Dakar a las diez y nueve y cuatro.

En Dakar fueron detenidos por las autoridades francesas, a causa de no estar autorizados para volar en aquella zona. Acudieron al gobernador, y éste les permitió despegar a las diez de la mañana siguiente.

Llegaron a Bathurst a las once y dos minutos. Allí aguardaban los pasajeros, y a las trece y tres despegaron con ellos Para evitar nuevas complicaciones con las autoridades francesas, realizaron en un solo vuelo la etapa a Villa Cisneros, donde aterrizaron a las diez y ocho y cincuenta y ocho. Allí se tomaron un descanso, y a las cuatro y cincuenta siguientes, en plena noche, remontaron el vuelo, llegando a Agadir a las nueve y siete. Veintisiete minutos después reanudaron el viaje con rumbo a Madrid. En esta etapa hubieron de remontarse a 4.000 metros para saltar los nubarrones que descargaban sobre la Península. En constante comunicación con L. A. P. E., esta Compañía ordenó que les aguardara en Cuatro Vientos un *Douglas*, para trasladar inmediatamente a París a los pasajeros.

A las catorce y cuarenta y uno aterrizó el *Fokker* en Cuatro Vientos, y el *Douglas* partió a las quince y quince, llegando a París a las siete y quince.

A Londres llegaron el día convenido, a las ocho de la mañana.

El vuelo efectuado por el *Fokker* fué de 7.500 kilómetros—unos 5.000 de ellos sobre el Desierto—y se realizó en setenta y dos horas.

Magnífico exponente de la brillante forma de nuestros aviadores, y de la excelente organización de Líneas Aéreas Postales Españolas.

El Servicio Meteorológico de Aeronáutica

Con objeto de unificar la red de puestos destinados a las observaciones meteorológicas de interés aeronáutico y de centralizar este servicio para su mejor vigilancia y mayor rendimiento, el ministro de la Guerra ha resuelto la creación de una "Red especial meteorológica de puestos auxiliares para la Aeronáutica", que será organizada, administrada e inspeccionada por el Servicio Meteorológico Nacional.

Un representante de Aviación Militar y otro de Líneas Aéreas Postales Españolas servirán de enlace permanente con el Servicio Meteorológico para cuanto se refiera a esta Red.

Las subvenciones de las líneas aéreas

Por un decreto de Guerra se ha dispuesto que la subvención kilométrica que corresponde a cada una de las líneas administradas por L. A. P. E., sea la siguiente: de 4,05 pesetas kilómetro, en las líneas interiores y exteriores efectuadas con material *Fokker;* de 4,60 pesetas kilómetro en la de Canarias, y de 5,70 pesetas en las del extranjero efectuadas con material *Douglas.*

La construcción del aeropuerto de Barcelona

En Barcelona se han celebrado varias reuniones de autoridades y técnicos para tratar de la construcción allí de un aeropuerto nacional que esté a la altura que aquella capital, por su situación privilegiada, merece. Asistieron a ellas, entre otras personalidades, el director general de Aeronáutica, general Núñez de Prado; el jefe de Aviación Civil, Sr. Ruiz Ferry; el consejero de Economía y Agricultura de la Generalidad, Sr. Comorera; el alcalde de Barcelona, Sr. Pi y Suñer, y el jefe de los Servicios de Aeronáutica de la Generalidad, Sr. Canudas.

El nuevo aeropuerto se establecerá en los terrenos que se habían destinado al puerto franco, propiedad de la ciudad, situados en la carretera de Prat de Llobregat, antes del río del mismo nombre. Probablemente se denominará Aerodromo general de Barcelona, y servirá de base comercial, militar y naval.

El proyecto designado se valora en unos nueve millones de pesetas.

El aeropuerto de Vizcaya

La Dirección general de Aeronáutica ha emitido informe sobre la posibilidad del establecimiento de un aeropuerto en Vizcaya, considerando el valle de Asúa como el sitio más adecuado para su situación.

Con tal motivo en la Diputación bilbaína se han reanudado las gestiones para llevar a cabo su construcción.

Curso de gases de guerra para farmacéuticos

Organizado por la Academia Nacional de Farmacia, con la colaboración del Ministerio de la Guerra, se ha celebrado un curso oficial para capacitar a los farmacéuticos en la misión que les encomienda el Decreto de 8 de agosto de 1935 en la defensa pasiva de las poblaciones.

Han concurrido farmacéuticos de gran número de provincias. Las clases teóricas y prácticas se han dado en el Laboratorio y Parque Central de Farmacia Militar, dirigidas por el delegado del Gobierno en el curso, teniente farmacéutico D Adolfo González.

Don Obdulio Fernández, decano de Farmacia, explicó los efectos de los gases en el organismo humano; D. Luis Blas Alvarez, la química de la agresión y de la defensa; D. Carlos Sáez y Fernández Casariego, captación y análisis de los gases, y aparatos protectores; D. Juan José Rivas Goday, gases incendiarios y terapéutica de la agresión; D. Celso Revert, defensa colectiva, abrigos, defensa de centros fabriles, desinfección y desintoxicación; D. Salvador Rivas Goday, protección de terrenos sembrados, de víveres, mercados, abastecimiento de aguas y recuperación de sustancias alimeticias atacadas, y D. Eugenio Sellés, misión del farmacéutico en tiempo de paz y en tiempo de guerra.

La sesión de clausura, en la que fueron entregados los diplomas a los alumnos, fué presidida por el ministro de Marina, señor Giral, quien hizo un elocuente discurso sobre la guerra química.

Prácticas del grupo militar de vuelo sin motor en La Atalaya

El grupo militar de vuelo sin motor de Madrid, compuesto por los capitanes Ordovás y León, teniente Pimentel, dos suboficiales y diez y seis soldados, estuvo varios días efectuando prácticas en el monte La Atalaya, de Segovia, antes de marchar a la II Semana de Vuelo sin Motor celebrada en Huesca.

Presenció los lanzamientos el coronel director de la Academia de Artillería, acompañado de varios alumnos.

El "Grunau Baby" del Aero Popular

En La Marañosa se efectuaron con notable éxito las pruebas del *Grunau Baby* "Madrid", primer velero constrído por los alumnos de este Aero Popular.

Efectuaron vuelos los pilotos Sres. Kunneth, Bañares y Tauler.

Con este motivo, y como homenaje a los Clubs madrileños que asistieron a la II Semana de Vuelo sin Motor, el Aero Popular celebró un animado festival.

Los vuelos sin motor en Oviedo

En el campo de La Morgal, de Oviedo, se reanudaron los vuelos sin motor en una simpática fiesta organizada por el Aero Club de Asturias.

Tomaron parte en las pruebas el profesor Sr. Fernández y los alumnos Sres. Atorrasagasti, Jardón, Iglesias y Noceda.

Exposición de Propaganda Aeronáutica en Mataró

En Mataró (Gerona) se ha celebrado una interesante Exposición de Propaganda Aeronáutica, organizada por la agrupación "Els Amics del Aire".



Un vuelo del *Espenlaub*, en Monflorite.

Información Extranjera

Aeronáutica Militar

ARGENTINA

Concurso para adquirir material

Los Ministerios de Guerra y Marina han anunciado un concurso para la adquisición de una importante partida de material volante. Se comprarán, de momento, 30 monoplazas de caza, 27 multiplazas de bombardeo y un cierto número de aparatos-escuela.

ESTADOS UNIDOS

Importante adquisición de motores

El subsecretario de Guerra ha anunciado la compra de 512 motores *Wright* por la suma de 3.850.000 dólares. De este total, una importante partida de 432 motores, tasados en 3.544.000 dólares, corresponde al modelo *Cyclone R-1820-G*, que con sólo nueve cilindros en estrella desarrolla 1.000 cv. al despegue, potencia record para motores de simple estrella. Esta partida se destina a los nuevos multimotores de bombardeo en construcción. En los 82 bimotores *Douglas-Bomber* se instalarán y conservarán para repuesto 328 motores. Los otros 104 se destinan para instalación y recambio en los 13 tetramotores *Boeing Flying Fortress*.

Restan del encargo 80 motores, que son *Whirlwind* de nueve cilindros y 450 cv., los cuales se destinan a instalación y repuesto para 40 monoplanos de escuela elemental que tiene en construcción la *North American C°*, de los Angeles.

Por su lado, el ministro de la Guerra ha hecho pública la adquisición de 200 motores *Pratt & Whitney* de 14 cilindros en doble estrella, por un importe de 1.877.030 dólares. Se les destina a instalación y repuesto en los 100 aviones *Northrop* monoplazas de combate que están en construcción, y que deben dar, con los motores citados, una velocidad máxima de unos 480 kilómetros-hora.

Hacia los 4.000 aviones más

En vista de la tensión internacional europea, la Comisión de Guerra en el Congreso de los Diputados se ha apresurado a aprobar una propuesta pendiente, según la cual es urgente aumentar en 4.000 aviones la fuerza del *Army Air Corps*. Ello tuvo efecto en una sesión convocada por el Capitolio.

Ambas Cámaras han aprobado un crédito de 59 millones de dólares para adquirir 565 aviones militares y otro de 26 miliones para 333 aviones de la Marina.

Monoplanos de bombardeo embarcados

Abandonando los clásicos principios que preconizan el biplano—por su menor estorbo y menor velocidad de aterrizaje—para la Aviación embarcada, han sido encargados a la Casa Douglas 116 monoplanos de bombardeo y torpedeo, con destino a los portaviones de la escuadra americana.

FRANCIA

Los presupuestos del Aire

El presupuesto ordinario del Aire, aprobado a fines de 1935 para el ejercicio actual, importa 914.833.099 francos.

Independientemente de esta cantidad, y en concepto de gastos extraordinarios, se votó en enero pasado una ley autorizando al ministro del Aire a invertir, con cargo al ejercicio 1935, una suma de 1.700 millones de francos, para continuar la ejecución del plan de armamento y equipo del ejército del Aire, y al de Marina, una suma de 100 millones, para la ejecución de un programa de refuerzo de las unidades de Aeronáutica de cooperación naval.

El reparto de la cantidad asignada al ministro del Aire, es el siguiente: material volante de serie, 833,5 millones; ídem de armamento y equipo, 106,5; constitución de stocks de municiones y talleres de carga para las mismas, 170; instalaciones y obras diversas, 335; movilización industrial, 150; estudios, investigaciones y ensayos, 105. Total, 1.700 millones.

Esta inversión conjunta de 1.800.000.000 de francos, constituye el segundo plazo de ejecución del plan aprobado por la ley de 6 de julio de 1934; el primer plazo, consumido en el ejercicio 1934-35, ascendió a 980 millones. El plazo actual, que se calculó primeramente en 400, ha sido hecho cuatro veces y media mayor, en atención a las circunstancias internacionales.

INGLATERRA

Cooperación por aviones civiles

El subsecretario del Aire ha explicado en la Cámara de los Comunes las medidas tomadas por su Ministerio para obtener la adecuada cooperación entre las unidades terrestres de Defensa Antiáérea y los aeroplanos civiles.

Con vistas a una mayor economía, durante los últimos tres años se han alquilado aparatos civiles para realizar prácticas de cooperación, en numerosas ocasiones. En los contratos se determinan los días, horas y lugares a recorrer en vuelo, abonables con arreglo a una tarifa convenida. El contratista corre con todos los riesgos a personal, material y a tercero, exceptuándose el personal militar conducido a bordo con misión oficial. El avión puede llevar pasajeros particulares, siempre que su vuelo se sujete al itinerario y horario estipulados.

Haberes de los agregados

Las nuevas asignaciones por representación concedidas a los agregados aeronáuticos en el extranjero, además de sus sueldos, son: En Berlín, 4 libras; en Bruselas, 2 libras y 10 chelines; en Buenos Aires, 4 libras y 10 chelines; en Helsingfors, 2 libras y 10 chelines; en Moscú, 2 libras y 5 chelines y casa; en París, 4 libras; en Praga, 2 libras y 15 chelines; en Roma, 3 libras, 11 chelines y 3 peniques; en Shanghai, 3 libras y 10 chelines; en Tokio, 4 libras y 5 chelines; en Washington, 5 libras. Estas cantidades son por día.

Estadística de accidentes

En respuesta a una interpelación parlamentaria, el subsecretario de Aeronáutica ha manifestado que las pérdidas de vidas por accidentes de vuelo ocurridos en la R. A. F. han sido de 74 en 1931, 54 en 1932, 54 en 1933, 31 en 1934 y 43 en 1935. En estas cifras entran los accidentes ocurridos en las escuelas civiles durante los vuelos de entrenamiento de los reservistas.

Aviones contra navíos

Contestando a otra interpelación parlamentaria, el nuevo ministro de Coordinación de Defensa, Sir Thomas Inskip, afirmó que el Ministerio del Aire y el Almirantazgo piensan estudiar los ejercicios de ataques aéreos a navíos de guerra, ya realizados, y disponer la realización de otros, en orden a determinar la vulnerabilidad de los buques ante los ataques aéreos con bomba o torpedo, y las posibilidades de su defensa. Se nombrará, para ello, un Subcomité, dependiente del Comité de Defensa Nacional.

Los pilotos de nueva entrada

Los individuos que sientan plaza en Aviación para recibir instrucción de pilotaje son considerados, durante la misma, como aviadores de primera; al obtener el título serán ascendidos a sargentos, si bien este empleo no será definitivo hasta después de un período de prueba. Este durará seis meses, y obtenida la confirmación, los nuevos sargentos se colocarán en la escala de este empleo por el orden de antigüedad correspondiente a la que se les concedió al obtener el empleo nominal, en virtud de su puesto en promoción.

Los que sean confirmados en su empleo podrán ser licenciados, o admitidos a prórroga del período de prueba, según decida la superioridad.

Medidas de seguridad

Se han dictado órdenes para el empleo del paracaídas por el personal que deba volar en autogiro a alturas superiores a 300 metros. Para la práctica de acrobacia en avión, no podrán conducirse a bordo equipajes ni efectos personales, a no ser que vayan encerrados en un compartimiento *ad-hoc*. No se podrán adaptar equipajes al exterior de los aparatos, y en todo caso se evitará llevar efectos sueltos que puedan caer a tierra desde el aparato en vuelo.



Maniobras de defensa antiaérea en Inglaterra. He aquí, en funciones, un fonolocalizador de un puesto de acecho montado en Chelsea por fuerzas del 26.° Batallón Antiaéreo.

Transformación de escuadrillas

Las cuatro escuadrillas en cuadro, números 500, 501, 503 y 504, han sido transformadas en escuadrillas de la *Auxiliary Air Force,* quedando afectas a la A. D. G. B., Primer Grupo de Defensa Aérea, en el aspecto orgánico, y a las Asociaciones locales (de condado) en el administrativo.

La Patrulla de Cooperación Antiaérea se llama desde ahora Unidad de Cooperación Antiaérea.

ITALIA

Las operaciones aéreas en Abisinia

En los primeros días de marzo, la Aviación apoyó eficazmente el avance de los Cuerpos de Ejército I y III hacia Fenaroa, Quoram y el lago Asciangui. En los días 10 al 12, fueron bombardeadas importantes concentraciones enemigas en la región de Encetcab y al Sur de Quoram.

El día 16 algunos aparatos descubrieron a dos aviones abisinios, tipo *Potez,* con pintura de enmascaramiento, que descansaban en la llanura de Ciole Amadir. A pesar del violento fuego antiaéreo de las posiciones inmediatas, ambos aviones fueron destruídos por el bombardeo de los aparatos italianos.

Desde el aeropuerto avanzado de Negueli, salen diariamente patrullas que vigilan las pistas caravaneras y la región de los grandes lagos, interrumpiendo todo movimiento sospechoso de fuerzas, y llegando hasta las inmediaciones de Addis Abeba. Estos vuelos de reconocimiento cooperan frecuentemente con las jarcas irregulares formadas por indígenas recientemente sometidos a Italia.

Mientras tanto, las escuadrillas repartidas por el Alto Giuba castigan duramente los centros vitales de las fuerzas del Deyac Beiené Merid, en la región del Bale y en Monte Elot. En la del Scebeli fueron bombardeadas concentraciones enemigas cerca de Maleico.

El día 18 fué alcanzado por la Artillería antiaérea un avión de bombardeo, el que logró llegar a su base, no obstante hallarse heridos todos los tripulantes menos uno.

El 19 de marzo, un trimotor *Fokker* abisinio, descubierto en vuelo cerca de Gondar, fué perseguido por una patrulla de caza, que lo destruyó sobre el campo de Dabat. Otro avión del mismo tipo fué también destruído en el mismo campo el día 21. El 22 quedaron destruídos los cobertizos destinados a depósito de municiones.

En el frente somalo fué atacada a baja altura y desarticulada una columna del Deyac Beiené Merid, que trataba de cortar las comunicaciones entre Dolo y Negueli.

En el sector de Ogaden, el día 18 fué descubierta, bombardeada y destruída una columna de tropas y acémilas del ras Nasibú. El mismo día se bombardearon otros campamentos y convoyes descubiertos en El Fud y Dukun. Al siguiente día se bombardeó el importante depósito del centro logístico de Goba. El 20 fué bombardeada la guarnición de Harrar.

El 22 de marzo se desarrolló una acción aérea en masa sobre Jijiga. Del aeropuerto de Gorrahei salieron, al mando del general comandante de la Aviación de Somalia, 27 trimotores de bombardeo, formados en dos grupos que, a la altura de Harrar, se fraccionaron en nueve patrullas de a tres aparatos. Al llegar sobre Jijiga, cuartel general del ras Nasibú, fueron recibidos con intenso fuego antiaéreo de Artillería. Los aviones, que volaban a 1.900 metros sobre el terreno y 3.600 sobre el nivel del mar, picaron disparando sobre las baterías etíopes, que en pocos minutos quedaron en silencio. Seguidamente, utilizando los mosaicos fotográficos previamente obtenidos por la Aviación de observación, fueron bombardeados el campo atrincherado de Jijiga, los depósitos militares, el parque de automóviles y los cuarteles, durante una hora y veinte minutos. Se lanzaron 20.000 kilogramos de explosivos, alcanzando todos los objetivos y paralizando las obras defensivas dirigidas por el ex general turco Vehib Pachá. Sólo fué respetado el recinto de la Misión Católica. Todos los aviones regresaron a su base, habiendo volado más de 800 kilómetros.

Dos días después se efectuó un segundo bombardeo de Jijiga, quedando destruídos el Centro Automovilista del Ejército, con numerosos vehículos; el Guebi, con más carruajes y material; la Aduana, con sus depósitos, muchos almacenes y depósitos de las fuerzas de Nasibú, y varios edificios civiles y militares. Se lanzaron 12 toneladas de explosivos, sin sufrir los italianos pérdida alguna.

En los últimos días de marzo, el III Cuerpo de Ejército fué aprovisionado con aeroplanos, recibiendo en un solo día 5.000 kilogramos de víveres para las fuerzas destinadas a trabajos de fortificación y construcción de carreteras.

En el mismo mes fué ocupado el importante sultanato de Aussa, por una columna célere, aprovisionada también desde el aire. La columna hubo de soportar temperaturas de 64 grados, a través de desiertos de piedra calcinada, en los que hubieron de practicar 97 aterrizajes forzosos los 25 aviones encargados del aprovisionamiento, los que además tuvieron que ahuyentar a las bandas de jinetes enemigos que hostilizaron el avance. Terminada la operación, se instaló un aeropuerto en Sardó, a 350 kilómetros de la costa del Mar Rojo, pasado el desierto de Dankalia. En dicho campo, preparado con ayuda de la población indígena, se ha destacado un grupo completo de Aviación.

El 30 de marzo se desarrolló una acción en masa sobre Harrar, cuyos objetivos militares fueron bombardeados por 33 aparatos procedentes de Gorrahei, todos los cuales volvieron a su base, habiendo cubierto en vuelo más de 1.000 kilómetros. Cada piloto llevaba un plano fotográfico obtenido previamente, en el que se marcaron en rojo los objetivos a batir, y en azul los edificios a respetar. Así se destruyeron importantes objetivos, conservándose monumentos de gran interés. Se lanzaron 15 toneladas de explosivos. Un aparato hubo de aterrizar con avería al regreso, pero fué socorrido por los tripulantes de otro que se posó a su lado, y ambos ganaron luego sus bases.

Al mismo tiempo que Harrar, fué bombardeada la importante guarnición de Daga Medó.

Un grupo de *áskaris,* disfrazados de jarqueños abisinios, logró llegar al punto donde guardaba el enemigo el avión de los malogrados teniente Minniti y sargento Zannoni, incendiando el aparato para que no pueda ser utilizado.

El 31 de marzo fueron bombardeados Bullale, el cuartel general abisinio de la zona de Harrar y una columna en marcha por el torrente Giarer. En la misma fecha, en la batalla empeñada por dos Cuerpos de Ejército contra el que mandaba el mismo Negus, intervinieron 70 aviones, que descargaron 13 toneladas de explosivos durante una acción no interrumpida en el plazo de doce horas. Los ataques aéreos fueron

dificultados por las nubes bajas, que obligaron a volar por los valles, recibiendo los aparatos nutrido fuego antiaéreo desde las alturas vecinas. Fueron heridos tres pilotos y tocados 17 aparatos. Estos eran de las bases de Gura y Macalé. Intervinieron, de la última base citada, treinta aviones *Caproni Ca. 133*, quince *RO. 37* y doce *RO. 1*. Uno de ellos no pudo volver a su base, dirigiéndose a una posición del frente Norte.

El 1 de abril se dedicó la Aviación a limpiar de enemigos las márgenes del lago Asciangui, donde las dispersas huestes del Negus trataban de reorganizarse.

El 2 de abril, para hacer frente a la esperada reacción del enemigo, se concentraron en Macalé 20 aviones de reconocimiento y 52 de bombardeo, cuya tenaz intervención logró destruir los convoyes enemigos y obligar a estas fuerzas a replegarse decididamente al Oeste del lago. Al amanecer del siguiente día se ultimó la persecución de las columnas en retirada, perfeccionando así la victoria, que dió fin de la llamada Guardia Imperial. A la caída de la tarde, los restos, aun cuantiosos, de las fuerzas etíopes batidas, se concentraron en Ciole Amadir, al abrigo de una organización antiaérea previamente montada en aquel lugar. La Aviación, no obstante, cayó sobre la concentración, a la que batió a fondo con un nutrido fuego de ametralladora.

Las masas dispersas fueron vigiladas toda la noche por los aparatos de reconocimiento nocturno, y al siguiente día (4 de abril), continuó hasta la tarde la persecución activa de los grupos, cada vez menores, en que el enemigo se iba dispersando. En esta fecha se efectuaron 155 incursiones, lanzando 70.000 kilogramos de explosivo y 20.000 disparos de ametralladora. Un aparato italiano fué derribado en el curso de la batalla.

El propio día 4 de abril, una patrulla de cinco monomotores de combate, salida de Sardó, sorprendió un avión abisinio *Potez*, dándole alcance sobre el aerodromo de Addis Abeba, donde fué incendiado por aquélla. Análoga suerte corrió un trimotor *Fokker* estacionado en el mismo aeropuerto de la capital etíope. Tres aparatos encerrados en un hangar, sufrieron asimismo graves averías. Los cinco aviones atacantes, aunque alcanzados todos por el intenso fuego antiaéreo que se les hizo desde tierra, regresaron a su base sin bombardear el perímetro urbano de la capital, habiendo volado más de 1.000 kilómetros. El jefe de la escuadrilla y un sargento resultaron gravemente heridos de bala explosiva.

El 5 de abril se ensayó el estado del aerodromo de Quoram, que hubo de ser reparado posteriormente al bombardeo italiano anterior a su ocupación.

El día 6 comenzó una intensa labor de aprovisionamiento de las columnas en marcha de avance hacia Dessie. Durante las últimas fases de este avance, el propio mariscal Badoglio, pilotando su trimotor, efectuó numerosos vuelos para observar personalmente la situación de las fuerzas en presencia.

En la primera semana de abril, la Aviación del frente meridional efectuó reiterados ataques contra los centros enemigos del Ogaden y de Harrar, el valle del Tuguer Gerer y Sassabané, donde pudo observarse la completa destrucción de varias fortificaciones, baterías antiaéreas y nidos de ametralladora.

La intensiva acción aérea durante el mes de marzo y principios de abril, tan a grandes rasgos reflejada en las líneas precedentes, es, a su vez, reflejo de la mayor actividad que en el lapso citado han desarrollado las tropas terrestres de ocupación en Abisinia.

Estadística de las operaciones

Se ha hecho pública la estadística oficial relativa a las operaciones aéreas efectuadas entre el 3 de octubre de 1935 y el 5 de marzo de 1936. Las cifras hablan por sí solas: 637 acciones de bombardeo en 6.477 horas de vuelo, lanzando 1.080.676 kilogramos de material ofensivo; 1.710 reconocimientos tácticos en 3.615 horas de vuelo; 762 reconocimientos lejanos (de ellos 19 a distancias de 1.200 a 1.800 kilómetros) con 2.730 horas de vuelo. Se han disparado 154.955 cartuchos de ametralladora. Se han arrojado a las tropas amigas 46.580 kilogramos de provisiones diversas, por 178 aviones, en 324 horas de vuelo. Total, 13.146 horas de vuelo.

El XIII aniversario de la Aviación Militar

Con austero ceremonial se celebró el 28 de marzo, en el aeropuerto del Littorio, el XIII aniversario de la creación de la *Regia Aeronautica*. Después de pasar revista el Duce a cinco regimientos de bombardeo, dotados con modernos trimotores *S. 81*, procedió a entregar a las familias de los aviadores caídos en Abisinia las medallas de oro y plata al Valor Militar que a aquéllos han sido concedidas a título póstumo. A continuación, se entregaron a las familias de los caídos en accidente de vuelo otras medallas de plata y bronce al Valor Aeronáutico, y finalmente, sendas medallas de plata y bronce, al Valor Aeronáutico, a los aviadores que, sin haber encontrado la muerte, han realizado en el año hechos meritorios. Las mencionadas recompensas se otorgaron a la memoria de siete jefes y oficiales, nueve clases y dos soldados, caídos en el cielo Africano; a la de tres oficiales y siete clases, caídos en accidentes de vuelo, y 17 aviadores civiles y militares, supervivientes a graves accidentes de vuelo.

Terminada la solemnidad de la entrega de recompensas, desfilaron en orden de parada las tropas de Aviación que asistieron al acto, mientras lo hacían en vuelo, con magníficas evoluciones, tres escuadrillas de caza con aparatos *Fiat Cr. 32*.

U. R. S. S.

Las fuerzas armadas

El mariscal Tukachefski, adjunto del comisario de Guerra, que se ha trasladado a París para concertar un acuerdo y una compra de armamento con Francia, ha declarado en una reunión del Comité Ejecutivo Central de la U. R. S. S., que Rusia posee la mayor fuerza combatiente del mundo. Actualmente tiene en filas 1.300.000 soldados, más una reserva de diez millones. Se acelera la construcción de buques de línea, submarinos, tanques y unidades de gases. El número de aviones militares se calcula en 5.000 o más.

Aumento de presupuestos

El Comisario de Guerra ha declarado que para el ejercicio presente se aumentarán notablemente los presupuestos marciales de la Unión Soviética, recayendo gran parte del aumento en los gastos de la Aviación Roja.

El presupuesto ha pasado de 8.200 millones de rublos en 1935 a 14.800 millones en 1936.

URUGUAY

Aumento del presupuesto del Aire

El Gobierno ha aprobado un crédito de 1.800.000 pesos para aumentar y mejorar la Aviación uruguaya.



Para multiplicar el número de aviadores, el Ministerio del Aire ha enviado al buque-escuela de guardias-marinas, *H. M. S. Worcester*, un avión militar, en el cual estudian los cadetes de dicho buque. El avión se encuentra en los locales de la base terrestre.

Aeronáutica Civil

Los records oficiales

Los records internacionales homologados por la F. A. I. en el primer trimestre del presente año, son los siguientes:

Hidroaviones ligeros de 3.ª categoría:

Altura (Estados Unidos). — Mr. y Mrs. Terris Moore, sobre hidroavión *Aeronca C-3*, motor *Aeronca 11-3-B* de 36 cv., en Boston, el 1 de febrero de 1936............................ 3.523 metros.

(Marca anterior, 3.231 metros.)

Hidroaviones ligeros de la 4.ª categoría:

Velocidad sobre 100 kilómetros (Estados Unidos). — Benjamín King, sobre hidro *Aeronca C-2 Scout*, motor *Aeronca E-11-3A* de 36 cv., Miami, 11 de diciembre de 1935.................... 130,246 kms.-hora.

(Marca anterior, 122,783 kms.-hora.)

* *Velocidad sobre 500 kilómetros* (Estados Unidos).—Los mismos piloto, material, localidad y fecha......... 113,457 kms.-hora.

(Marca de nuevo establecimento.)

Clase C ter. (Anfibios):

* *Distancia en línea recta* (Estados Unidos). — H. McCaffery, A. Y. Smith y H. S. Hansell, sobre anfibio *Douglas C-A 5*, bimotor *Wright Cyclone* de 750 cv., de S. Juan (P. R.) a Miami, el 12 de diciembre de 1935.................... 1.662,778 kms.

(Marca de nuevo establecimiento.)

Records femeninos.—Aviones ligeros de 3.ª categoría:

Altura (Estados Unidos). — Miss I. F. Coppedge y Mrs. J. Garrigus, sobre *Aeronca C-2*, motor *Aeronca E-11-3A* de 36 cv., en Dayton, el 11 de febrero de 1936............................ 4.649 metros.

(Marca de nuevo establecimiento.)

Aviones ligeros de 4.ª categoría:

Velocidad sobre 100 kilómetros (Estados Unidos). — Miss Helen Richey, sobre *Aeronca C-2*, motor *Aeronca E-11-3A* de 36 cv., en Hampton Roads, el 1 de febrero de 1936.................... 116,234 kms.-hora.

(Marca de nuevo establecimiento.)

Records de trayectos.—1.ª categoría:

Los Angeles-New-York (Estados Unidos).—Howard Hughes, sobre hidroavión *Northrop Gamma*, motor *Wright Cyclone* de 800 cv., en 13 y 14 de enero de 1936.—Duración: nueve horas, veinte y seis minutos y diez segundos. — Velocidad media .... 417 kms.-hora.

(Marca anterior, diez horas, dos minutos y cincuenta y un segundos, a 394,097 kilómetros-hora.)

París-Saigón (Francia).—André Japy, sobre *Caudron Aiglon*, motor *Renault*, del 12 al 16 de diciembre de 1935.—Duración, noventa y ocho horas cincuenta y dos minutos.—Velocidad media.. 102,501 kms.-hora.

(Marca de nuevo establecimiento.)

2.ª categoría:

París-Tananarive (Francia). — Génin y Robert, sobre *Caudron Simoun*, motor *Renault* de 180 cv., en 18, 19, 20 y 21 de diciembre de 1935. — Duración, cincuenta y siete horas, treinta y cinco minutos y veintiún segundos. — Velocidad media....................... 151,908 kms.-hora.

(Marca de nuevo establecimiento.)

ESTADOS UNIDOS

Un doble record de anfibios

El conocido constructor Igor Sikorsky ha realizado personalmente ensayos de su anfibio *S-43* en orden a batir alguna marca de altura. Uno de estos aparatos, que tripulaba Boris Sergiefsky, acompañado por Mr. Sikorsky, se elevó el 14 de abril en el aeropuerto de Mollison, con 500 kilogramos de carga. La altura que alcanzó, según los primeros cálculos, es de 8.519 metros, cifra que supera a la marca oficial de anfibios, establecida en 5.682 metros por un *S. 39*, y también a la de altura con carga de 500 kilogramos, establecida en 5.449 metros por un *Grumman 167*.

FRANCIA

Un record de modelo reducido

Se ha registrado en el *Model-Air-Club* de Francia una interesantísima performance. El día 19 de marzo, el modelo con motor de gasolina, construído por M. Lartigue, ha subido a la altura de 1.000 metros, recorriendo una distancia de 30 kilómetros en un vuelo de treinta y cinco minutos.

Vuelo París-Bucarest

El piloto Christian Sarton du Jonchay, con monoplano *Caudron C. 690*, motor *Renault* de 220 cv., ha volado desde París a Bucarest en seis horas y siete minutos, cubriendo 2.037 kilómetros a una media horaria de 332.

INGLATERRA

Un viaje record en avioneta

El notable piloto Lord Sempill ha efectuado, a primeros de abril, un notable vuelo de Croydon a Berlín y regreso, utilizando una avioneta, o más bien, un motoplaneador tipo *B. A. C. Super Drone*, motor *Douglas* de 750 c. c., dos cilindros opuestos y 19 cv. de potencia.

El viaje, efectuado sin escala, duró once horas, pasando por Calais y Hannover. La distancia cubierta es de unos 965 kilómetros. La distancia en línea recta entre Croydon y Berlín es de 917 kilómetros. Por tanto, Lord Sempill ha mejorado la marca oficial de distancia para monoplazas de menos de 200 kilogramos (4.ª categoría), establecida en 852 kilómetros por Fauvel sobre avioneta *Mauboussin-Peyret Scorpion*.

El vuelo fué cubierto a una velocidad media de 67 kilómetros-hora, correspondiente a un régimen del motor de 2.900 revoluciones por minuto. El consumo de gasolina fué de menos de 63 litros, a razón de 5,6 por hora.

Lord Sempill regresó dos días después (el 4 de abril) con un viento bastante fuerte del Noreste, invirtiendo solamente nueve horas, con una escala en Canterbury, cubriendo unos 900 kilómetros a una media horaria de 100.

POLONIA

Estudios de la alta atmósfera

El día 29 de marzo, el capitán Burzynski (copa Gordon-Bennett), acompañado por el físico C. J. Narkiewicz, se elevó en el globo esférico *Warszawa II*, con el fin de estudiar las altas capas atmosféricas. Después de un vuelo de siete horas, aterrizaron a 100 kilómetros del punto de partida, habiendo alcanzado la altura de 10.000 metros. Los aeronautas utilizaron una barquilla abierta y fueron provistos de inhaladores de oxígeno. Poco después de tomar tierra se incendió el globo casualmente, salvándose los instrumentos y el personal.

U. R. S. S.

La enseñanza del vuelo

El secretario general de la Liga de Juventudes Comunistas, camarada Kosarief, ha hecho público en un reciente Congreso de aquéllas, que en 1935 se hicieron en Rusia 3.500 pilotos militares de aeroplano, debiendo titularse 8.000 más en 1936. El número de pilotos de planeador titulados en el pasado año ascendió a 52.000.

Más trenes aéreos

El 2 de abril tuvo efecto un vuelo experimental organizado por la fábrica *Aviajim*, de Moscú. Un avión bimotor remolcó un planeador biplaza tipo *G-14*, el cual, a su vez, llevaba a remolque otro planeador monoplaza, tipo *G-9*. Ambos planeadores llevaban un equipo especial para vuelo a gran altura, instrumentos de navegación y esquíes para el aterrizaje. En la carlinga del planeador biplaza iba, arrollado a un torno, un cable muy fino de 8.000 metros de longitud, que constituía el remolque del monoplaza.

A unos 100 kilómetros de Moscú, el avión alcanzó la altura de 5.000 metros, y mediante el desarrollo de los cables de remolque, el primer planeador pudo elevarse hasta 6.000 y el segundo hasta 7.000. Habiéndose roto uno de los cables, ambos planeadores se separaron del avión, recogieron a bordo los restos de cable y tomaron tierra sin novedad.

Se trata de repetir los ensayos, para alcanzar con los planeadores alturas de orden estratosférico.

Un vuelo polar

El 31 de marzo salieron de Moscú dos aviones tipo *P-5*, pilotados por Vodopianof y Majotkin. Hicieron escalas en Anderma y la isla Matotchinkar, y el 9 de abril alcanzaban un aerodromo improvisado en el Cabo del Deseo, al Norte de la Nueva Zembla. La meta del viaje es la Tierra de Francisco José, tratando luego, posiblemente, de cruzar sobre el Polo y llegar al Continente americano.

Los aviones llevan equipo polar, calefacción por el escape, T. S. H., etc. Cada uno conduce al piloto, mecánico y radiotelegrafista.

El 16 de abril trataron de seguir el vuelo, pero Majotkin hubo de detenerse, y Vodopianof logró alcanzar un punto próximo a la tierra de Francisco José, ignorándose su paradero exacto.

Aeronáutica Comercial

ALEMANIA

Primer viaje del "Hindenburg"

El nuevo dirigible zeppelin *L. Z. 129*, llamado *Hindenburg*, salió de Friedrichshafen el día 31 de marzo, a las cinco horas y treinta minutos, para emprender su primer viaje transatlántico. La aeronave, al mando del capitán Lehmann, siguió la ruta del Canal de la Mancha, golfo de Vizcaya, costas de Galicia, Portugal y Africa, Canarias, Cabo Verde y Pernambuco, donde llegaba el día 3 de abril a las siete horas y cincuenta y dos minutos. Sin detenerse en aquel punto, el dirigible dejó caer el correo y siguió vuelo hacia Río de Janeiro, donde llegaba a las tres horas y cuarenta y cinco minutos del día 4. A las siete horas del mismo día fué amarrado al poste, pero habiéndose roto los cables, hubo que alojarle en el hangar.

El dirigible condujo en este viaje 91 personas (54 tripulantes y 37 pasajeros), 55 toneladas de carburante para ciento veinte horas, 50 kilogramos de correo, 1.500 de carga comercial y 2.500 de provisiones. En este viaje cubrió unos 11.000 kilómetros a una velocidad media de 120 kilómetros, aunque en grandes trozos del trayecto alcanzó marchas de 150 a 160 kilómetros por hora.

El día 6 de abril salió el *Hindenburg* de Río de Janeiro, con 54 tripulantes y 38 pasajeros, de los que 19 llevaban billete de ida y vuelta. El día 9, a la caída de la tarde, llegaba de regreso a las costas de España, y a la altura del Golfo de Vizcaya sufrió algunas roturas de pistón que interrumpieron la marcha de dos motores. Avanzando con los dos restantes, se solicitó y obtuvo, por radio, autorización para volar sobre territorio francés y, atravesándolo, pudo tomar tierra en Friedrichshafen en las postreras horas del día 10.

Nueva línea a España

El 19 de abril ha sido inaugurado un nuevo servicio aéreo Berlín-Madrid, con escalas en Stuttgart, Ginebra, Marsella y Barcelona. El servicio es diario en ambas direcciones, prestándose de momento con trimotores *Ju. 52* de la Lufthansa, y más adelante alternarán con éstos los aparatos españoles de L. A. P. E. El material es capaz para 12 a 14 pasajeros, y el trayecto total se cubre en unas doce horas. En el vuelo inaugural viajaron periodistas y personalidades aeronáuticas de ambos países.

El aeropuerto de dirigibles

En Francfort está a punto de terminarse el primer aeropuerto comercial de dirigibles, destinado a servir de cabeza de línea para los itinerarios transatlánticos y transcontinentales.

El nuevo puerto dispone de perfectos enlaces por vía aérea, ferrocarril y carretera con las principales capitales europeas. La mitad septentrional del terreno se destina a la maniobra de los aviones, y la meridional, a la de los dirigibles. En la primera se eleva un edificio de administración, con 120 metros de fachada y una torre de 20 de altura. En la segunda, se alza el hangar de dirigibles, con 55 metros de alto, 60 de ancho y 281 de largo. Además del dirigible que puede encerrarse en este cobertizo, otro puede quedar amarrado al mástil inmediato. Junto al hangar existen edificios para administración, talleres y motores. En otro local se aloja el compresor que proporciona hidrógeno para la aeronave, enviando hasta ella el gas procedente de la fábrica de Hochst-am-Main. El gas, comprimido en botellas de acero a 150 atmósferas, puede almacenarse en la cantidad de 60.000 metros cúbicos. Una larga canalización permite el paso del gas, desde la fábrica hasta el compresor.

Para mantener en buen estado el campo, se dispone de un potente sistema de irrigación, y de un rebaño de 2.000 ovejas que han de pastar la hierba, excesivamente alta.

Todas las obstrucciones están balizadas con luces al neón, y en las cuatro esquinas del campo se han instalado otros tantos proyectores, de 6.000 watios cada uno. Sobre el hangar de dirigibles se alza una torre que mantiene a 160 metros de altura un faro de 1.800.000 bujías, para la situación del aeropuerto. La estructura del hangar pesa 2.500 toneladas. La superficie total del aeropuerto cubre 276 hectáreas.

CANADA

Tráfico aéreo

Durante el pasado año, la carga comercial transportada por el aire ha sumado 11.992.832 kilogramos, contra 6.550.065 en 1934. Los pasajeros fueron 177.472 en 1935 y 105.306 en 1934. Los pilotos muertos en accidente fueron cuatro en 1935, cuatro en 1934 y ocho en 1933. Los heridos, respectivamente, seis, siete y siete. Los pasajeros heridos fueron siete en 1935, tres en 1934 y seis en 1933.

Las dos Empresas canadienses *Canadian Airways Ltd.* y *Quebec Airways Ltd.*, han transportado en 1935, 370.889 kilogramos de correo, 2.394.179 de mercancías y 14.542 pasajeros. Las cifras correspondientes de 1934 fueron: 214.239 kilogramos de correo, 2.616.671 de carga y 16.594 viajeros. Los aparatos volaron 17.869 horas en 1935 y 16.993 en 1934.

CHINA

Los servicios aéreos

Durante este invierno, la *Eurasia Aviation Corp.* de Shanghai ha establecido una nueva línea bisemanal, de 620 kilómetros, entre Siam, Han-Chung y Cheng-Tu. En este último punto enlaza con la línea del Yang-tsé, servida por la *China National Aviation Corp.* El servicio aéreo Peiping-Cantón se ha prolongado este invierno hasta Cheng-Chow, punto de empalme con la línea principal Este-Oeste.

A fines de 1935, contaba la Eurasia con tres aviones *Junkers Ju 52/3m*, dos *Junkers W. 34*, dos *W. 33* y un *F. 13*.

En el pasado marzo, un avión de la Compañía realizó un vuelo de estudio hasta Yunnan, observando que algunos montes, cuya altura en los mapas es de 2.300 metros, se elevan en realidad hasta más de 4.000. Se proyecta inaugurar esta primavera una nueva línea Chengtu-Yunnan, habiendo comenzado a instalarse las estaciones radioemisoras necesarias.

En 1935 volaron los aviones de la Eurasia 744.735 kilómetros, transportando 2.968 viajeros, 8.033 kilogramos de correo y 81.589 de mercancías. El total combinado fué de 69.090 toneladas-kilómetro y 1.712.788 pasajeros-kilómetro. La jornada diaria media de vuelo fué de unos 600 kilómetros.

A partir de primero de marzo, el Gobierno chino percibe una sobretasa de 25 céntimos por cada 20 gramos de correo aéreo.



El globo *Warszawa II*, que tripulado por el capitán Burzynski y por el Dr. Narkiewicz, se ha elevado en Polonia a la altura de 10.000 metros.

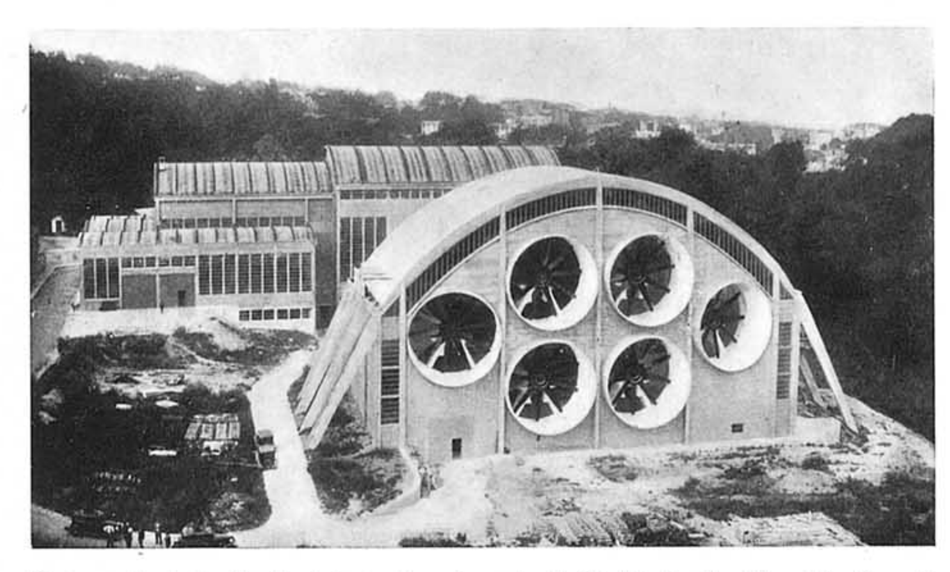
ESTADOS UNIDOS

Encargo de aviones de gran porte

Como resultado de la conocida reunión de directivos de las cinco principales Empresas de transporte aéreo, se ha hecho público el encargo colectivo dado por las mismas a la firma *Douglas Aircraft C°* para el estudio y construcción de un superavión de 40 pasajeros, el cual debe realizar sus pruebas en 1937, y ser entregado en serie, caso de aceptarse, en 1938. Las Empresas que finanzan este proyecto son: *American Airlines, Eastern Air Lines, PAA, TWA* y *United Air Lines*.

Las características exigidas se refieren a un avión de 25 toneladas a plena carga, con velocidad máxima de 370 kilómetros-hora y 310 en crucero al 60 por 100 de la potencia total. Se prescribe una envergadura de 42,5 metros, longitud de 29 y altura de 6. La velocidad de aterrizaje no excederá de 104 kilómetros-hora. Los motores previstos son cuatro de 1.000 cv. El avión debe reunir los últimos perfeccionamientos de diseño, construcción e instrumentos de navegación.

La cámara de pasajeros debe tener 12 me-



Vista exterior de los Establecimientos Experimentales de Chalais-Meudon (Francia). Los seis ventiladores gigantes del túnel aerodinámico producen un viento artificial de 180 kilómetros por hora.

tros de longitud, 3,05 de anchura, 20 literas en dos pisos y dos tocadores separados para señoras y caballeros. En los vuelos de largo recorrido se calculan 20 pasajeros y dos toneladas de correo y mercancías; en los viajes cortos, 40 pasajeros y carga.

El coste del prototipo se calcula en medio millón de dólares, y su creación responde a las exigencias del tráfico de pasajeros, siempre en aumento. El empleo de estos aviones de gran porte debe llegar a permitir a las Empresas el sostener sus explotaciones sin necesidad de subvención oficial.

FINLANDIA

Los servicios aéreos

La Empresa finlandesa *Aero O/Y* viene operando algunas líneas aéreas en colaboración con la sueca *A. B. Aerotransport*. El servicio llamado Expreso Aéreo Escandinavo, que une en una jornada Londres y París con Estocolmo, enlaza en Helsingsfors con los aviones finlandeses, que prolongan el itinerario hasta la capital Tallinn, continuando luego por la *Deruluft* hasta Leningrado (San Petersburgo).

Aero O/Y se fundó en 1923, transportando 534 pasajeros. En 1934, transportó 6.550. La carga postal transportada en dicho año ascendió a 16 toneladas y la comercial a 81. Desde 1929 se presta el servicio postal nocturno. Los correos finlandeses no perciben sobretasa alguna por el transporte aéreo.

El material de vuelo está formado principalmente por aviones *Junkers F. 13* y modernos trimotores *Ju 52/3*, incluso alguno muy rápido para 17 pasajeros.

FRANCIA

El tráfico en Estrasburgo

En el aeropuerto de Estrasburgo se viene registrando un tráfico muy intenso. Durante el año 1935 tocaron en el mismo 2.694 pasajeros, 188 toneladas de mercancías y 8,5 de correo. El record de viajeros correspondió al mes de julio, con 345, cifra que supone un 60 por 100 de la utilización total de plazas disponibles. Hubo que rehusar el billete, por falta de asiento, a 25 ó 30 viajeros diarios. Han rendido o iniciado viaje en Estrasburgo 330 pasajeros, 19 toneladas de mercancías y 0,7 de correo. Las líneas de mayor tráfico son, para los viajeros, las de Londres, París, Praga y Viena; para las mercancías, las de París, Inglaterra, Escandinavia, Africa del Norte, etcétera. El correo predomina en las direcciones de Africa del Norte y del Oeste, América del Sur, Inglaterra y Alemania.

El tráfico africano

El primer año completo de explotación del monopolio Air-Afrique arroja los siguientes resultados: kilómetros volados, 403.252; correo, 6.767 kilogramos; carga comercial, 5.991; provisiones y piezas de recambio, 4.898; pasajeros, 216. Se efectuaron 26 viajes en ambos sentidos, atravesando el Sahara todo el año, con una regularidad sorprendente del 100 por 100.

SIRIA

El aerodromo de Beirut

Al Suroeste de Beirut, y cerca de la carretera a Haifa, se ha elegido emplazamiento para el aerodromo de aquella población. Se tenderán tres pistas asfaltadas de 50 por 850 metros. Se construye un hangar, y se establecerá iluminación para vuelos nocturnos.

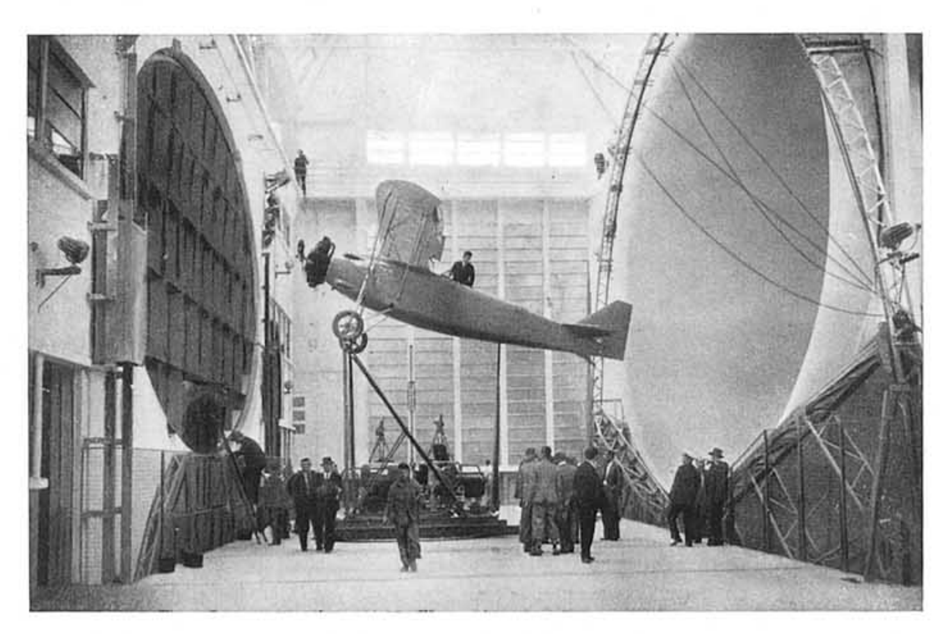
SUECIA

El aeropuerto de Bromma

El aeropuerto de Bromma, empezado en 1933, se halla a punto de terminarse. Situado a ocho kilómetros del casco urbano de Estocolmo, su construcción ha exigido formidables trabajos de desmonte, la voladura de una colina y la remoción de 130.000 metros cúbicos de roca. El restante movimiento de tierras ha ascendido a 110.000 metros. El aerodromo cubre unas 180 hectáreas, y el terreno de maniobra, 58. Este tiene un declive adecuado para evitar su inundación. Además, una extensa zona del terreno de aterrizaje ha sido pavimentada con asfalto, formando varias pistas de diversa orientación, de 40 metros de ancho por 760 a 900 de largo. La superficie asfaltada es de 200.000 metros cuadrados. En avanzada construcción se halla un hangar de 106 por 33 metros, con puertas de acceso de 50 metros por 8 de altura. Otros edificios son los de administración, meteorología, radio, correos, aduanas, estación de viajeros, restaurante y torre de mando.

El sistema de alumbrado comprende cuatro proyectores de aterrizaje, luces de límite espaciadas 100 metros, luces de obstrucción, de dirección de aterrizaje y faros de situación. El principal de éstos es de 2.000.000 de bujías. Se instalará una radioemisora de dos kilowatios, goniómetro y enlace por teletipo con Malmoe.

El aerodromo, que debe inaugurarse este verano, cuesta 5.000.000 de coronas, o sea unos 10.000.000 de pesetas.



Interior del túnel principal del Establecimiento de Chalais-Meudon. A la izquierda, los filtros de aire procedente de seis ventiladores gigantes. Sobre la balanza, un avión dispuesto para los ensayos.

Revista de Prensa

La formación de los aviones bombarderos

más apta para rechazar los ataques aéreos y menos vulnerable al fuego desde tierra no está concretada. De un trabajo publicado en la *Revue de l'Armée de l'Air* del mes de abril, copiamos tres formaciones propuestas.

"*Formación Mac Donald.*—El teniente Mac Donald basa su formación en las con-

Figura 1. – Formación propuesta por el teniente Mac Donald, formada por cinco filas de cinco aviones a alturas escalonadas. El escalonamiento en altura se representa disminuyendo el tamaño de los aviones.

diciones que, a su juicio, debe satisfacer una formación de bombarderos, que son:

"1.º Permitir la aplicación de los principios fundamentales de concentración de esfuerzos y de sorpresa. Y por lo tanto:

"—permitir la agrupación del mayor número posible de aviones;

"—utilizar la movilidad del avión.

"2.º Asegurar la defensa contra los cazas, en todas las direcciones. La formación ideal debe tender a la forma esférica.

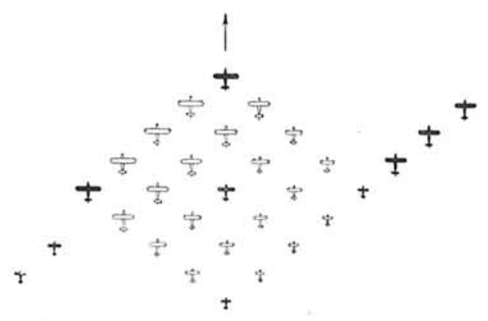


Figura 2. – Esquema de una formación análoga a la anterior, propuesta por el teniente Mac Donald, en la que figuran en negro los aviones de protección, unos incorporados en la formación, y otros situados en los flancos. Las alturas se indican por el tamaño de los aviones.

"3.º Evitar la vulnerabilidad a los proyectiles de la D. C. A.

"4.º Ser de fácil realización para los pilotos formados rápidamente en tiempo de guerra.

"De estas condiciones preconiza el autor las formaciones reperesentadas en los esquemas adjuntos.

"La primera (fig. 1) está constituída por cinco filas de cinco aviones escalonados. Los aviones de cada fila vuelan a la misma altura, pero los de cada fila van siete u ocho metros más altos que los de la anterior, de modo que los centros de gravedad

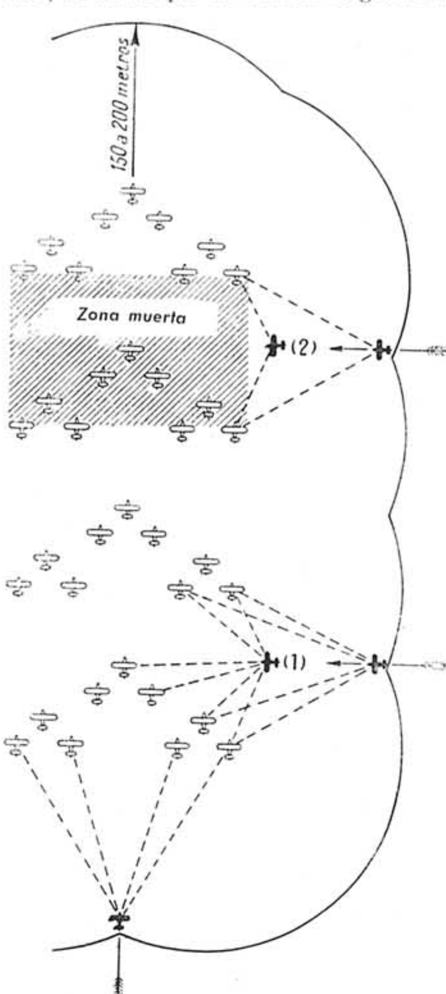


Figura 3. — Columna de escuadrillas. Los aviones de cada escuadrilla van, sensiblemente, a la misma altura, pero las escuadrillas van escalonadas entre sí. (Para simplificar el esquema, se han dibujado todos los aviones del mismo tamaño.) Se ve que los asaltantes por el flanco 1 y 2, están sometidos a los fuegos de una pequeña fracción de la columna. El asaltante 1 se supone que ataca por encima o por debajo; por este hecho queda sometido al fuego de seis aviones como mínimo. El enemigo 2 se supone que ataca al mismo nivel; está mucho menos batido porque los aviones se obstruccionan. Por último, el asaltante posterior está bajo el fuego de cuatro aviones solamente.

de todos los aviones de la formación quedan en un mismo plano inclinado.

"La segunda formación (fig. 2) consta de bombarderos acompañados de aviones de protección inmediata, encuadrados en la formación misma, y otros de protección cercana situados en los flancos.

"Una y otra parecen, *a priori*, defectuosas por su disimetría, favorable al tiro en ciertas direcciones con detrimento de las otras, porque no parece sencillo un cambio de formación durante el ataque.

"El coronel italiano P. Piacentini propone otra formación que escapa a la crítica precedente y tiende a satisfacer las siguientes condiciones:

"— permitir una maniobra fácil;

"— asegurar el apoyo mutuo de los fuegos;

"— ofrecer campos de tiro y de vista muy amplios;

"— reducir el peligro de colisión entre los bombarderos;

"— facilitar la dirección del combate por el jefe;

"— obligar al atacante a emplear sólo una fracción de sus fuerzas y que se halle sometido al fuego de la totalidad de los bombarderos;

"— concentrar los fuegos al máximo, poi un escalonamiento en las tres dimensiones;

"— reducir la acción de la artillería de D. C. A.;

"— asegurar la protección de cada bombardero por el fuego del vecino y no por evoluciones.

"El autor recuerda que la columna de cuatro escuadrillas en cuña (fig. 3) es una de las formaciones de aproximación o seguridad preferidas actualmente. En el estado actual del bombardero, resulta excepcional, porque no resulta adecuada más que para objetivos muy extensos.

"Particularidades de esta formación:

"—todos los aviones están casi a la misma altura;

"— por estar las escuadrillas escalonadas, conservan gran libertad de maniobra y buen apoyo mutuo;

"—las colisiones son evitadas fácilmente;

—" en caso de ataque de los cazas, el apoyo de una escuadrilla a otra es mediocre por el alargamiento considerable de la columna y el pequeño escalonamiento en altura;

"— en ataques laterales pueden intervenir sólo un pequeño número de bombarderos;

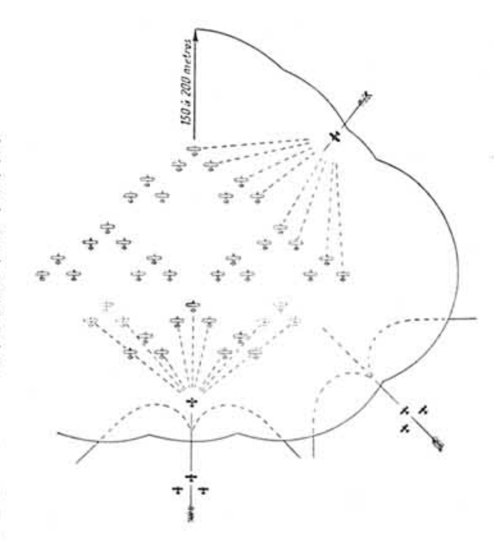


Figura 4. — El «cuadro aéreo», formación propuesta por el coronel Piacentini, caracterizada por un escalonamiento muy acentuado en altura (no representado en el esquema por una reducción de dimensiones). La línea circular quebrada delimita la zona de eficacia del fuego de la defensa. Los asaltantes por los flancos, quedan bajo el fuego de gran número de aviones, por ser corta la línea de los flancos y estar muy escalonados los aviones. En caso de ataque por retaguardia, las dos últimas patrullas efectúan una maniobra rápida y sencilla, ocupando la posición de puntos, oponiendo así al enemigo un frente extenso.

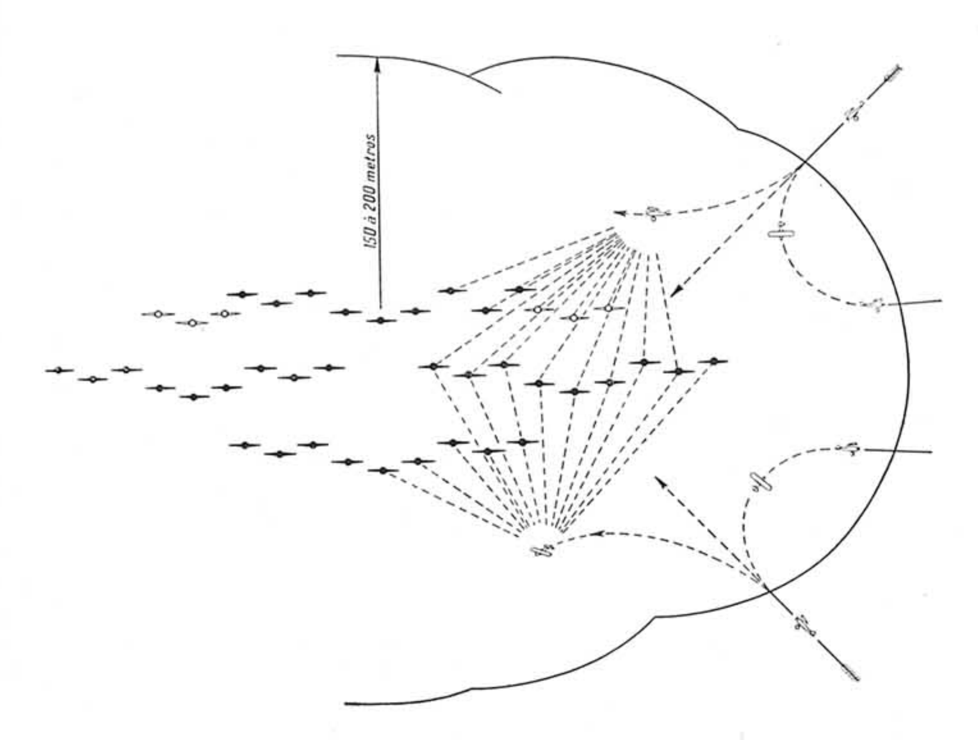


Figura 5. — Alzado del «cuadro aéreo» del coronel Piacentini, mostrando el escalonamiento en altura de las escuadrillas y las posibilidades de fuego contra los ataques de flanco. Los aviones no representados en negro son las dos patrullas desplazadas a la posición de defensa por retaguardia, mencionada en la figura anterior.

"— la formación puede disociarse fácilmente;

"—la dirección es difícil, porque el jefe se encuentra metido en el combate.

"El coronel Piacentini preconiza las formaciones de gran escalonamiento en altura y, especialmente, la que él llama "cuadro aéreo".

"Las cuatro escuadrillas se distribuyen en tres planos horizontales (figs. 4 y 5), que facilitan la maniobra. El campo de tiro y la visibilidad resultan mejorados. La navegación no es difícil y los movimientos individuales accidentales son posibles.

"La formación es muy concentrada, por lo que asegura el apoyo mutuo e impide a los cazas atacar simultáneamente con todas sus fuerzas.

"El asaltante por el flanco está obligado a atravesar la formación. El asaltante por encima o por debajo choca con escuadrillas muy escalonadas. En caso de ataque por detrás, una maniobra interior rápida de la escuadrilla de cola, opone al asaltante un frente rectilíneo potente.

"Por último, el jefe ve bien toda su escuadra concentrada. Puede ocupar una posición abrigada, dándole la facultad de observar y reflexionar sobre la maniobra conveniente."

*

Sobre la exploración de la estratósfera

escribe George Fyfe un interesante artículo en *Flight* del 26 de diciembre último, en el que se refiere principalmente a la reciente ascensión del globo americano *Explorer II*.

"Es indudable—dice—que el mejor sitio para obtener informaciones más exactas que las que hoy poseemos, es la misma estratósfera. Los americanos que acaban de subir a ella, tomaron la investigación de los rayos cósmicos como el más importante de sus numerosos cometidos, y por ello se proveyeron de aparatos como el cuentaiones Geiger. Se puso de manifiesto que a 22 kilómetros de altura, los rayos cósmicos tienen una intensidad 150 veces mayor que al nivel del suelo.

"Se han realizado diversos ensayos para averiguar la calidad de los efectos que de la acción de los rayos cósmicos puede obtenerse. Uno muy curioso fué el estudiado por unos investigadores de la Universidad de Wisconsin, que expusieron la teoría de que las puestas de ciertas moscas de la fruta son sensibles, en su generación, a la influencia de determinados rayos que prefijan su sexo. El ciclo biológico de estos insectos es tan rápido, que en pocas horas evolucionan varias generaciones. Para comprobar la teoría expuesta, se llevaron a la estratósfera algunos ejemplares, sobre los que se quiso comprobar el efecto de los rayos de máxima intensidad.

"También se efectuaron otros muchos trabajos. En la estratósfera fueron destapados varios recipientes en los que se había hecho el vacío, a fin de obtener muestras del aire estratosférico. También se elevaron, para comprobar los efectos de su exposición a la alta atmósfera, esporos vivos cultivados en pan y fresa. También se dejó caer, con paracaídas, un tubo esterilizado con una sustancia pegajosa, a fin de conocer los organismos vivos que fueran recogidos durante el descenso.

"Se llevaron a bordo nada menos que 18 cámaras fotográficas, de las cuales, 16, enfocadas sobre esferas de relojes en marcha, fueron registrando automáticamente las horas en que se obtenían los diversos datos y observaciones.

"Se registraron de modo continuo las variaciones de temperatura; se comprobó el método standard para medir alturas; se obtuvieron datos con espectrógrafo óptico sobre las capas de ozono; se estudió la transmisión radioeléctrica mediante dos pequeños emisores de onda ultracorta; se examinó el incremento de la conductividad eléctrica y sus posibles efectos sobre los sistemas de ignición a grandes alturas; se anotaron, en fin, la velocidad y dirección del viento en aquellas regiones.

"El capitán Stevens, que actuó como observador científico, no sólo se dedicó a observar los instrumentos montados en el interior de la barquilla, sino que logró tomar fotografías demostrativas de la redondez de la tierra, y en las ocho horas que duró la ascensión, mantuvo conversaciones inalámbricas con diversas estaciones de los Estados Unidos, con los ocupantes del *China Clipper* en vuelo transpacífico y con un representante del *Daily Telegraph* que estaba en Londres.

"Ninguna ascensión a la estratósfera pudo haber sido organizada con mayor minuciosidad, y los hombres de ciencia del mundo entero aguardan con notorio interés la publicación de los resultados obtenidos en una región donde la parte superior de la bóveda celeste tiene un azul tan intenso que casi parece negro a la vista."

*

Sobre el empleo de la Aviación de caza,

publica un interesante trabajo en la *Revue du Ministère de l'Air* el profesor de táctica aérea de la Escuela de Guerra checoslovaca, comandante Josef Hanus.

"Durante la guerra europea, la Aviación de caza cumplía su misión de intercepción enviando patrullas, sencillas o escalonadas, en ciertos sectores a horas determinadas; así se impedía a la Aviación enemiga el atravesar el frente o realizar misiones en él. Las misiones de protección se realizaban acompañando a los aviones a proteger o vigilando un sector determinado. En todos los casos la acción de la caza era limitada en espacio y tiempo. Algunas potencias (Inglaterra y Alemania) realizaban estas dos categorías de misiones en un cierto sector o en una dirección determinada, como era más frecuente, empleando unidades completas de caza en formación cerrada, que atacaban a todo avión o globo que encontraban a su alcance.

"Todos los métodos tenían sus inconvenientes; no es posible el dominio absoluto del aire, ni la protección puede ser totalmente eficaz. La acción de la caza quedaba también limitada a las solicitudes del mando terrestre; sólo era empleada cuando se consideraba necesario interceptar o por lo menos molestar la actividad de la Aviación enemiga. Pero siempre la caza estaba a merced del azar, para descubrir a los aviones enemigos. Es verdad que se ensayaron procedimientos como el empleo de paineles señalando la dirección seguida por los aviones enemigos; pero no obstante el gran valor de estas informaciones, tienen el inconveniente de distraer la atención del piloto observando el suelo cuando todo será insuficiente para no dejarse sorprender y para observar el tiro de las baterías antiaéreas. En resumen: durante la guerra europea los adversarios necesitaban buscarse para combatir y efectuaban muchas horas de vuelo completamente inútiles.

"El empleo de cualquier unidad terrestre debe basarse en informaciones sobre el enemigo, no obstante ser excelentes las posibi-

lidades de observación desde el suelo. Resulta sorprendente que la Aviación de caza haya sido empleada siempre casi sin información, contra un adversario que era necesario buscar y encontrar siendo mucho más difícil la observación desde el aire que desde tierra.

"En 1918 la Aviación de caza empezó a utilizarse sobre la base de informaciones, especialmente por los alemanes (grupo von Richthofen), pero la literatura de postguerra observa un silencio casi total y puede que intencionado, sobre los resultados obtenidos. Los progresos técnicos actuales permiten situar el problema en términos muy diferentes.

"El empleo de la Aviación de caza en el frente no está justificado sin la posibilidad de combatir. Toda decisión debe fundarse en informaciones y lo mismo debe ser para el empleo de la caza. Estos informes no pueden recogerse más que en el frente y por oficiales de Aviación que pueden juzgar la clase de aviones y la actividad que desarrollan; estos oficiales deben tener sus puestos de observación en el frente a una distancia de la primera línea (3-5 kilómetros) fuera del alcance de los tiros directos y en puntos favorables para la observación; su misión será seguir sistemáticamente la actividad de los aviones amigos y enemigos y de los globos y transmitir inmediatamente al mando de la caza el resultado de sus observaciones. Los informes se envían por T. S. H. sirviéndose de un código de señales convencionales.

"Los informes de todos los "oficiales orientadores" del sector se reciben en una estación radiotelegráfica colocada junto al puesto de mando (gabinete de información) del jefe de la caza.

"El oficial de información sitúa en el plano, o mejor en un calco todos los informes recibidos, estando así orientado permanentemente y con precisión de la situación aérea amiga y enemiga. La transmisión de una información por T. S. H., incluída la confirmación (repetición), dura aproximadamente un minuto con personal medianamente entrenado y menos de medio minuto con personal práctico.

"El jefe de la caza debe mantener una parte de sus objetivos en posición de alerta. Cuando se recibe la noticia de la presencia de aviones enemigos en el frente o de su aproximación al mismo, se puede ordenar la salida de 1/3 a 2/3 de la fuerza, cuyo empleo es dejado corrientemente a la potestad del jefe de la caza, por el jefe de la Aviación del Ejército. La experiencia prueba que la salida de una escuadrilla entrenada es cuestión de dos o tres minutos, si bien en invierno no se alcanzará tal rapidez sin disponer de medios muy modernos para la puesta en marcha de los motores. En el intervalo, los jefes de patrulla pueden ser informados con precisión de la hora, el sector, efectivos, altura, categoría y eventualmente hasta la misión de los aviones enemigos. Van, pues, al encuentro de un adversario perfectamente conocido y definido. Fundados en experiencias, se puede admitir que con aviones modernos el encuentro se producirá al cabo de ocho a once minutos después de recibir la información del jefe de la caza si el aerodromo está a 30 kilómetros de la primera línea.

"Sin embargo, es necesario muchas veces, sobre todo cuando la batalla terrestre alcanza su momento culminante, emplear toda la Aviación de caza disponible, decisión que es tomada normalmente por el jefe de la Aviación del Ejército. Para que la transmisión de órdenes entre el Ejército y el aerodromo se realice sin pérdida inútil de tiempo, la estación radio del jefe de la Aviación del Ejército escucha también las transmisiones de los "oficiales orientadores". El jefe de la caza, conociendo el desarrollo de la batalla terrestre, tiene sus elementos dispuestos para la partida en el instante de recibir la orden del jefe de la Aviación del Ejército, y las tripulaciones conocen la situación aérea tan bien como el jefe de la Aviación del Ejército. Como las comunicaciones deben ser dobles, es preciso que el jefe de la Aviación del Ejército tenga enlace directo por teléfono con el campo de la caza.

"La radio, con personal entrenado y empleando diversas longitudes de onda en un mismo despacho, ofrece garantías suficientes para confiar en este medio de enlace.

"Las informaciones de los "oficiales orientadores" marcadas en el plano indicarán el centro de gravedad de la acción aérea enemiga, las zonas de actividad de la Aviación propia y los puntos de encuentro con el enemigo.

"Para que la Aviación de caza pueda intervenir a tiempo hay que añadir a los elementos anteriores ciertas condiciones, como:

a) El campo de la caza no debe ocuparlo ninguna otra clase de Aviación, porque en caso de alerta debe tener libre el campo.

b) El jefe de la caza debe estar permanentemente en el puesto de mando del aerodromo en donde se recogen todas las informaciones de los "oficiales orientadores". Para que las tripulaciones reciban las órdenes con rapidez y sin la fatiga de ir a buscarlas, el campo debe tener una instalación de altavoces. Esto es de gran importancia, porque la fatiga del personal no es despreciable, sobre todo con los equipos de vuelo de invierno y los inhaladores que deben llevar puestos, en la posición de alerta.

c) El campo de la Aviación de caza debe situarse lo más cerca posible del frente (unos 20 kilómetros), si bien es verdad que a esta distancia se está expuesto a frecuentes ataques aéreos. Además del servicio de acecho, el campo debe contar con ametralladoras y cañones antiaéreos (de unos cuatro centímetros) contra los aviones de bombardeo que operen a baja altura; en efecto, si los aviones enemigos de bombardeo vuelan en dirección al aerodromo, los cazas propios tendrán que lanzarse al aire si la defensa antiaérea terrestre es insuficiente para impedir el ataque de los bombarderos, para evitar la destrucción de los aviones en el suelo.

"Las experiencias realizadas permiten asignar a cada "oficial orientador" un sector de unos 15 kilómetros de anchura. A nuestro juicio, bastaría un oficial por escuadrilla. Cada "oficial orientador" dispondrá de una radio automóvil, un coche de turismo para el reconocimiento de los observatorios y un secretario provisto de gemelos excelentes.

"Si los aviones de caza llevan estación radiotelefónica, también la tendrá el "oficial orientador". En cuanto la patrulla de caza entre en el sector del "oficial orientador", serán guiadas por él para encontrar, atacar y perseguir al adversario, socorrerse mutuamente los aviones, cambiar de objetivo y retirarse. El "oficial orientador" está siempre mejor situado para apreciar la situación en conjunto.

"La presencia de un "oficial orientador" en el frente es, además, de gran interés para el jefe de la caza, que puede así controlar la actividad de sus patrullas. Por ejemplo:

"El "oficial orientador" señala: 0640—caza enemigo—patrulla de 3—1000 m.—impide la actividad de los aviones de observación en el sector 25.

"El jefe de la caza envía una patrulla de 6 aviones con la misión de atacar a los cazas enemigos.

"En seguida llega la información: 0649—caza amiga—patrulla de 6—ha atacado patrulla de tres enemigos en el sector 26.

"Después: 0652—caza amiga—patrulla 6—gana superioridad en el sector 25-26.

"Inmediatamente después: 0653—1 avión enemigo vuelve a sus líneas; 2 son abatidos en el sector 25.

"Así, el jefe de la caza ha podido seguir la actividad de sus patrullas y está informado con la exactitud de la marcha del combate.

"Para asegurar la instrucción y entrenamiento de las unidades de caza será necesario:

"Asignar permanentemente a cada unidad de caza una estación radioautomóvil y otra fija, con alcances de 40 kilómetros.

"Todos los oficiales de caza, y aun otros oficiales, especialmente los de más edad, recibirán la instrucción de "oficiales orientadores".

"Afectar permanentemente a cada unidad de caza una reserva de pilotos, para ser instruídos al mismo tiempo que los pilotos de la unidad y entrenados en el trabajo en común.

"Constituir orgánicamente el grupo de caza con tres escuadrillas; de otro modo no podrá disponer de una reserva suficiente, puesto que debe tener la posibilidad de mantener en descanso una escuadrilla entera."

*

La construcción geodésica, constituye un novísimo sistema de fabricación de células que quizá esté llamado a tener un brillante porvenir en la industria aeronáutica. Respecto a este tema tomamos de *Flight* la siguiente información de C. M. Poulsen, que a continuación reproducimos:

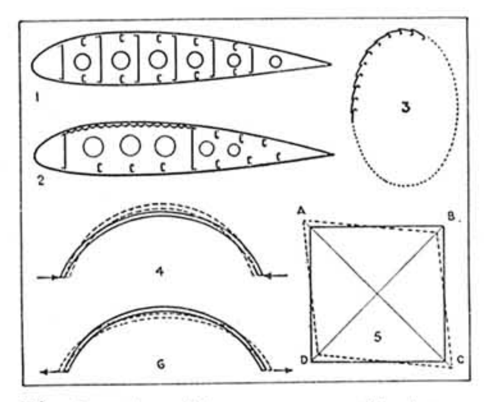
"Se define la curva geodésica como la que sigue el camino más corto señalado por una cuerda, rígidamente extendida, entre dos puntos de la superficie de un cuerpo curvado. Cuando se aplica a la navegación, etc., se la conoce más vulgarmente con el nombre de "círculo máximo", y la distancia más corta entre dos puntos de la superficie terrestre es la del arco de círculo máximo.

"A primera vista parece difícil encontrar alguna relación entre esto y el sistma de construcción de aeroplanos llamado geodésico y que, desde hace tres o cuatro años, viene perfeccionando Mr. Wallis, de la *Vickers (Aviation) Ltd.*, el cual, hace varios días, nos dió interesantes pormenores sobre este sistema.

"*Importancia.*—Como se podrá recordar, en su número de 14 de noviembre de 1935, la revista *Flight* publicaba una referencia de la memoria anual del *Aeronautical Research Committee* (Comité de Investigaciones Aeronáuticas), en cuya memoria se decía que Mr. Wallis "ha ideado una nueva forma "de construcción *geodésica,* en la que se "combinan un peso reducido con robustez y "rigidez torsional grandes. Hemos seguido sus trabajos con bastante interés y con-"cedemos a los mismos gran importancia".

"Ulteriormente, al oir a Mr. Wallis explicarnos el nuevo sistema de construcción, no es difícil comprender y asentir a la opinión del *Aeronautical Research Committee.*

Antes de pasar a explicar las razones fundamentales que constituyen el mérito de la construcción geodésica, estará bien hacer un ligero examen de los cambios que pro-



Núm. 1, un ala multilarguero con costillas intermedias; 2, algunas veces se coloca un revestimiento ondulado bajo el liso; 3, un tipo de construcción de fuselaje, en el cual las chapas van unidas por rebordes formados en las mismas y que vienen a constituir a modo de costillas; 4, comportamiento de un miembro curvado por compresión; 5, alabeo de un vano rectangular; 6, comportamiento de un miembro curvado por tensión.

gresivamente han ido sufriendo las condiciones de trabajo de los aviones, cambios que han hecho sentir de una manera más apremiante que nunca, la necesidad de introducir estructuras ligeras. Durante los últimos años, el aumento de performances en los aviones, tanto civiles como militares, ha sido constante y notable. Esto puede ser atribuído a dos causas principales: al aumento de la potencia que se ha hecho posible por la introducción del uso en los motores de los aviones militares de gasolinas de 87 octanos y a la pureza aerodinámica de las líneas de los aviones modernos.

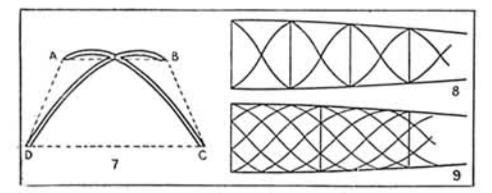
"Los constructores ingleses han permanecido durante un período de muchos años fieles al biplano, y aun hoy, hay muchos que sostienen que solamente en velocidad le supera el monoplano, mientras que en los demás aspectos el biplano es, por lo menos, igual al primero. Esta afirmación ha sido durante un cierto tiempo irrebatible; pero, a pesar de todo, la moderna experiencia ha demostrado que un monoplano correctamente proyectado puede ser superior en todos sus aspectos al biplano; en todo caso, superior excepto en manejabilidad, y aun a esto se puede alegar que al aumentar las performances, la manejabilidad depende más o menos de los efectos producidos por las aceleraciones en los tripulantes del aparato. Finalmente, hasta la pequeña velocidad de aterrizaje, que era hasta hace poco tiempo patrimonio exclusivo del biplano, ha sido superada por el monoplano con la introducción de los alerones de curvatura en el borde de salida.

"*Interacciones.* — La resistencia que se origina al establecerse una corriente de aire que pasa por dos objetos unidos, tal como el ala al fuselaje, resistencia que resulta mayor que la suma de las dos resistencias tomadas separadamente, ha permitido a los constructores reducir esta clase de resistencia y, al mismo tiempo, ganar mucho en la evitación del *abofeteamiento y vibración* en la cola. Sin embargo, queda por resolver un serio obstáculo para que la eficacia completa sea una realidad en el monoplano, cuya resolución se presenta verdaderamente difícil. La eficacia completa sólo se puede obtener empleando un gran alargamiento (relación entre la envergadura del ala y la cuerda de la misma). Una gran velocidad puede obtenerse con un alargamiento bajo, pero un buen despegue, una buena subida y un techo alto, exigen un gran alargamiento. También es importante que la relación entre espesor en la raíz del ala y la cuerda no dé un porcentaje demasiado elevado. Mr. Wallis considera como el espesor máximo del ala, el 17 por 100 de la cuerda.

"Lo que resulta desesperadamente difícil es reunir en un ala monoplana cantilever un alargamiento grande y un ala relativamente delgada. El momento flector aumenta grandemente con la envergadura y el adelgazamiento del ala, y con las formas ordinarias de construcción se llega rápidamente al límite si el peso de la estructura ha de mantenerse razonablemente bajo. En el *De Havilland "Comet"*, la robustez se obtuvo por la aplicación de repetidas capas de madera.

"En estos últimos años los constructores norteamericanos han progresado notablemente en la construcción enteramente metálica, y más principalmente en el tipo de construcción llamado de "revestimiento resistente".

"Una cáscara delgada de metal ofrece muy poca resistencia a las cargas compresivas, pues bajo la compresión se arrugará mucho antes de llegar al verdadero límite de resistencia del material. Una hoja de papel no ofrece prácticamente ninguna resistencia a la compresión; pero si ésta misma hoja se enrolla en forma de tubo puede, colocada en posición vertical, sostener un peso considerable. Si el mismo trozo de papel se pliega a modo de abanico y luego se enrolla en forma tubular, la resistencia será aún mayor. Esto es lo que hace que los ingenieros refuercen con



Núm. 7, compensación entre tensión y compresión; 8, aplicación sencilla del sistema geodésico a la construcción de un fuselaje; 9, aplicación más complicada del sistema geodésico.

durmientes y costillas sus construcciones de revestimiento resistente, a fin de que puedan soportar las cargas compresivas que las chapas de metal, ya sean planas o ligeramente combadas, no podrían resistir por sí mismas.

"*Construcción de revestimiento resistente.* A modo de ejemplo de los principios que se exponen, se pueden examinar los diagramas adjuntos. En la figura 1 se muestra una sección de ala con cubierta de revestimiento pulimentado y reforzada por largueros iguales a la envergadura y durmientes ligeras. Aunque la extensión de los paneles sin soporte ha sido reducida por este sistema, éstos no son capaces de soportar, sin arrugarse, ninguna tensión realmente intensa, a menos que se aumente el calibre del metal o, lo que es igual, se empleen varias capas o laminaciones para aumentar el espesor. Pero espesor significa peso, y para obtener la misma rigidez con menos material se emplea algunas veces el método que se muestra en la figura número 2 y que consiste en reforzar el revestimiento exterior pulimentado de la superficie superior del ala con una chapa ondulada y remachada a la misma. Estas chapas onduladas se emplean sólo en aquellas secciones que han de soportar la compresión.

"El mismo estado de cosas existe en lo que se refiere a construcción de fuselajes. Una cáscara lisa de metal se averiará debido a abolladuras y arrugamientos locales, mucho antes de alcanzar el límite máximo de resistencia del material. Para evitar abolladuras se han adoptado refuerzos consistentes en aros y costillas. En algunos aparatos de construcción americana se ha seguido otro método. En lugar de durmientes remachados al revestimiento, se corta la placa exterior en "chapas" longitudinales, y rizando el extremo de cada "chapa" en forma de bucles, se forma un durmiente constituído por la misma "chapa". (Véase figura 3.)

"La construcción de revestimiento resistente no llega ni con mucho a desarrollar toda su resistencia, aunque vaya reforzada con aros y durmientes. En consecuencia, su peso es mayor que el verdaderamente necesario. Se ha comprobado que cuando se aumenta gradualmente, por ejemplo, el calibre de un tubo, la resistencia avanza más rápidamente que el calibre. Mientras que un tubo de duraluminio, de paredes delgadas y corta longitud, puede desarrollar una resistencia a la compresión de seis a ocho toneladas por pulgada cuadrada, un tubo de paredes tres veces más gruesas puede desarrollar una resistencia a la compresión de 25 a 30 toneladas por pulgada cuadrada. Cuando Mr. Wallis consiguió estos resultados en los ensayos realizados en Weybridge, no les quiso dar entero crédito, pero pruebas ulteriores realizadas en el *R. A. E.* de Farnbourough, han confirmado que pocas dudas se pueden tener sobre los mismos. Ahora el problema que se presenta a continuación es el modo cómo se han de aplicar estos resultados a la moderna construcción de aviones.

Al examinar un ejemplar de estructura de revestimiento resistente con la que previamente se han realizado ensayos, tales como prueba de flexión y flexión y torsión combinadas se observará, invariablemente, que dichos ejemplares presentan en el lugar donde el material ha sufrido abolladuras bajo el efecto de la flexión, un cierto número de arrugas que siempre se producen en sentido diagonal, de una esquina a otra del panel. Esto es, a nuestro juicio, lo que en principio inspiró a Mr. Wallis la construcción geodésica.

"Habiéndose establecido que el empleo del material en forma concentrada, tal como tubos y barras, constituye una ventaja fundamental, y al verificarse que las averías que ocurren en el revestimiento son debidas a cargas compresivas que se ejercen en sentido diagonal, Mr. Wallis ha llegado a combinar una forma de construcción en la que las ventajas del revestimien-

to resistente (la mayor distancia posible del eje neutral) se combina con el empleo del material en forma concentrada, como diametralmente opuesta a la forma dispersa del revestimiento resistente. El resultado es la llamada construcción geodésica, de cuyos detalles Mr. Wallis, en unión de la *Vickers (Aviation) Ltd.*, ha sacado varias patentes.

"A primera vista parece llegarse a la conclusión de que los miembros curvos que se extienden diagonalmente serán los menos a propósito para el refuerzo. Sin embargo, es deseable el empleo de miembros curvos, lo más alejados posible del eje neutro y tendidos diagonalmente para seguir las líneas de mayor tensión.

"*Costillas combadas.*—Cuando un miembro encorvado es sometido a una carga compresiva, éste tiende a juntar sus dos extremos y a levantarse por su centro, como se indica en la figura 4. Es muy conocido, claro es, el caso del montante interplano que se comba ligeramente. Su resistencia no es entonces más que una fracción de la resistencia del montante cuando estaba derecho. A pesar de esto, Mr. Wallis emplea este mismo principio, pero no por sí mismo, sino de una manera muy ingeniosa.

"Volvamos por un momento al caso con el que todos nos hemos familiarizado por cerca de veinte años de construcción de fuselajes con durmientes o largueros. El vano rectangular se refuerza con cables o varillas. Cuando el fuselaje se tuerce, es que éste cede por el aflojamiento de uno de los cables de refuerzo y el tensado del otro. Esto puede apreciarse en la figura 5. El vano *ABCD* era originalmente un polígono rectangular o rectángulo. Bajo los efectos de la carga torsional se ha deformado, convirtiéndose en el romboide que se indica por las líneas de puntos. El cable *BD* se ha aflojado y el otro se ha tensado.

"Para comprender el propósito de míster Wallis vamos a suponer que éste intenta emplear dos miembros curvados para *AC*. y *BD*. En la figura 4 se ha demostrado lo que sucede con *BD*, bajo la acción de las cargas compresivas. La figura 6 muestra lo que sucede al mismo miembro bajo los efectos de una carga de tensión. Este tiende a abrirse y su centro a bajar; en otros términos, tiende a ponerse recto. Y aquí es donde se aprecia la perspicacia del constructor y el punto esencial de la construcción geodésica. Cada miembro es por sí mismo rebelde a la postura que de él se exige, pues el miembro que sufre la compresión tiende a levantarse por su centro y el que sufre la tensión a aplastarse. Pero, dice Wallis: si yo hago solidarios los dos centros, cada cual contrarrestará la acción del contrario. El miembro sometido a la compresión no se podrá levantar porque el otro, sometido a la acción de la tensión no se lo permitirá, y a éste último le ocurrirá otro tanto al intentar aplastarse por su centro.

"He aquí, en pocas palabras, la explicación de la construcción geodésica. Al hacer una guía contra la otra, como se podrá apreciar en la figura 7, las cargas de flexión quedan reducidas a cero, y se pueden miembros, de un espesor sumamente pequeño.

"Al llegar a este punto, Mr. Wallis no ha desechado en absoluto la madera. El sistema geodésico no puede soportar por sí solo las cargas de flexión. Es decir, que si se emplea en un fuselaje o en un ala, requiere el empleo de miembros adicionales, colocados en sentido anterior y posterior y en la misma dirección de la envergadura; para completar los primeros, hacen falta largueros en el fuselaje y un larguero en el ala. Esto quizá sea más fácil de comprender imaginándonos unas "tenazas en posición abierta", o, más claro aun, los setos que podemos ver en la mayoría de los jardines. Cuando se compra el enrejado, de este seto, éste se encuentra encerrado y los listones que forman el mismo coinciden unos con otros. Si no se colocara un larguero rígido que al enrejado mantiene extendido, nada impediría que se volviera a plegar. Lo mismo sucede con la construcción geodésica, y en el fuselaje hay que poner cuatro largueros y en el ala uno solo. Estos han de resistir las cargas de flexión y los miembros geodésicos las torsionales.

"*Otras aplicaciones.*—Fuera del campo de la construcción aeronáutica se encuentran ejemplos de construcción geodésica. Hace algunos años, todos o casi todos los navíos de la Marina de los Estados Unidos, podían identificarse por sus mástiles peculiares, que, a primera vista, parecían cestos de papeles prolongados, y de los cuales se afirmaba que podían ser alcanzados por muchos disparos sin ser abatidos. Esto también se puede aplicar a la construcción Vickers-Wallis. Su estructura es muy resistente y se pueden quebrar varios de los miembros que la constituyen sin que esto afecte seriamente a su resistencia. Las ventajas de esto son indudables, sobre todo si se trata de aviones militares, cuya estructura está expuesta a los efectos del tiro de ametralladora y cañones antiaéreos. Otro ejemplo de construcción geodésica es el tejado de las construcciones *Junkers-Lamella*, de Heston.

"En su forma más sencilla, los aviones de construcción geodésica, pueden representarse como con cuatro lrgueros colocados en forma usual y miembros "geodésicos" en lugar de refuerzos de varillas, como se indica en la figura 8. Esta disposición no conduce al uso más eficaz de la construcción "geodésica", y una multiplicación de los miembros geodésicos permite un gran ahorra de peso, además de que los mamparos pueden colocarse más separados unos de otros, como puede apreciarse en la figura 9, y si se acorta suficientemente el espacio entre los geodésicos pueden incluso llegar a suprimirse dichos mamparos.

"Una vez que ya quedan indicadas las razones por las cuales el uso de la construcción geodésica permite economizar mucho peso, se le ocurrirá al lector, naturalmente, preguntarse en qué situación se encuentra este sistema de construcción con relación a los otros desde el punto de vista de la producción. ¿No serán muy grandes las dificultades de su realización? Efectivamente, lo son. Muchos de los miembros tienen que tener sus dimensiones calculadas exactamente para que ofrezcan la precisión necesaria, y como el número de los que han de ser iguales es muy reducido, pues resulta que la producción es mucho más difícil y cara que la ordinaria. El mayor número de miembros que pueden tener iguales dimensiones son cuatro, y esto en el caso de un fuselaje simétrico. En el caso de que el fuselaje a construir no sea simétrico, el número de miembros iguales será aún más reducido.

"*El problema de la producción.*—Al hablar de la producción en gran cantidad, hay que tener en cuenta que las dificultades de fabricación han de confrontarse con las ventajas que se puedan obtener. Claro está que si un determinado sistema de construcción no ofrece más que pequeñas ventajas, no merece tanto adoptarse como aquel que proporciona mayores ventajas. Por el contrario, si al aplicar un determinado método de construcción éste convierte al aparato en que se ha empleado en un prototipo muy adelantado a sus contemporáneos, es lógico suponer que el referido aparato tardará mayor tiempo en anticuarse, y esto constituye un buen argumento para su adopción. En otras palabras: el coste de su producción se hace razonable por razón de la gran cantidad de producción y la oportunidad que se presenta de establecer talleres apropiados para su fabricación.

"Es difícil demostrar el ahorro de peso que se obtiene por el empleo de la construcción geodésica. Sin embargo, los técnicos de la *Vickers (Aviation)* han confrontado algunas cifras comparativas de *Vickers "Vildebeest"* y un monoplano similar al *Vickers "Wellesley"* con el mismo motor que el primero, o sea *Bristol "Pegasus III M. 3"*. Con el mismo motor y la misma velocidad de aterrizaje, el monoplano puede transportar mayor carga útil y *las performances del monoplano son en todo superiores;* son también mayores la velocidad y radio de acción, pero especialmente la subida y techo acusan una notable superioridad.

"Aunque apenas si ahora se empieza a desarrollar este sistema de construcción, hay signos evidentes de que de su aplicación se pueden esperar grandes ventajas."

*

Las posibilidades del avión contra el acorazado, constituyen un tema siempre de actualidad. El semanario *Le Vie dell' Aria*, en su número de 19 de abril, publica una crónica de Londres, firmada por G. C. Govoni, en la que se recoge una reciente interpelación que sobre el aludido tema se ha desarrollado en el Parlamento británico. Después, añade:

"En estos días preocupa mucho el equipo que deben llevar los navíos de guerra para defenderse contra la amenaza aérea. Se trata, en realidad, de creación de instrumentos indirectos, o sea de unidades auxiliares especiales: buques antiaéreos, que no tienen nada que ver con los buques portaaviones.

"Estamos en presencia de la transformación de algunas unidades anticuadas en bases antiaéreas flotantes, destinadas a proteger de los ataques aéreos las unidades de mayor tonelaje.

"Sostiene el Almirantazgo que esta transformación no responde a la necesidad de reforzar el equipo antiaéreo de las modernas unidades de línea, sino al hecho de que en muchos buques viejos o anticuados, la protección contra aeronaves deja mucho que desear. Las dos nuevas bases flotantes tienen velocidad suficiente para acompañar a alta mar a la escuadra, por lo cual se les atribuye un alto valor auxiliar que, en tiempo de guerra, podría también emplearse para el refuerzo de las defensas antiaéreas de las bases navales."

Bibliografía

AEROPLANE STRUCTURES, 2.ª edición. Por A. J. S. Pippard y J. L. Pritchard. 1935.—*Longmans, Green and C°.* London, New York, Toronto. 21 chelines neto. 368 páginas, con numerosos diagramas e ilustraciones y una intrudución de L. Bairstow.

Desde que en 1919 se publicó la primera edición de esta interesantísima obra, han progresado en tal forma la técnica y los materiales empleados en el proyecto y en la construcción de los aerodromos, que sus autores han tenido necesidad de rehacer casi totalmente su libro para editarlo nuevamente, en la forma práctica y esmerada a que, tanto ellos como la casa editorial arriba citada, nos tiene acostumbrados.

En la edición de 1935, que nos ocupa, se ha prescindido de ciertas materias que, si bien era necesario tratar en la de 1919, hoy se encuentran fácilmente en diversas publicaciones, y, en cambio, se dan la importancia y extensión debida a otras, hoy interesantísimas y suficientemente conocidas para que sean estudiadas de una manera científica, tales como las que se refieren a la construcción metálica y a los efectos de la flexibilidad en las estructuras de aviones.

La obra está dividida en diez y ocho capítulos y dos apéndices, seguidos de un índice de materias por orden alfabético y precedido por el oportuno índice por páginas y capítulos.

En el capítulo primero se estudia la estructura del aeroplano, en sus diversas partes, y en el segundo, las cargas que le solicitan durante el vuelo y en sus diferentes fases y evoluciones.

El capítulo tercero trata de las propiedades elásticas de los materiales, y el cuarto expone las propiedades geométricas de las secciones planas necesarias a los cálculos de la moderna mecánica de los materiales.

El capítulo quinto estudia los momentos flectores, esfuerzos cortantes y fatigas de las vigas sencillas en los diferentes casos de carga y de apoyo que pueden presentarse, así como las diversas aplicaciones del teorema de los tres momentos.

El capítulo sexto se dedica al cálculo de los momentos y, en general, de las piezas largas comprimidas, y el séptimo, al de los elementos solicitados por cargas en los extremos y laterales, combinadas.

Los capítulos octavo y noveno se ocupan, respectivamente, de la determinación de los esfuerzos en las estructuras compuestas y de las deformaciones en los sistemas hiperestáticos.

Los capítulos décimo, undécimo, duodécimo y décimotercero estudian los esfuerzos que se ejercen, respectivamente, sobre las células, fuselaje, superficies de mando y tren de aterrizaje, base del cálculo de los diversos elementos del avión.

El capítulo décimocuarto trata de los efectos que en una viga armada produce la debilitación o la rotura de una de sus barras y del que en un avión multimotor causaría la parada de alguno de los motores, y en el décimoquinto, de la construcción metálica con elementos de paredes delgadas, sean éstos chapas o tubos.

En el capítulo décimosexto proporciona interesantes detalles acerca de la construcción de las piezas de aviones, costillas, largueros, herrajes, etc., metálicos o no.

El capítulo décimoséptimo estudia los problemas que plantea la flexibilidad en las estructuras aeronáuticas, a causa de la deformación de éstas y da una idea del "buffeting", fenómeno al que se atribuyó el accidente del *Junkers* en Meophara, Kent.

Por último, el capítulo décimoctavo trata de los métodos de ensayos, tanto de los materiales como de las piezas de avión y de los de aviones completos, con interesantes esquemas y fotografías.

Dos apéndices, dedicados, respectivamente, a proporcionar una tabla de las funciones de Berry, de aplicación al cálculo de los momentos flectores de vigas continuas y datos acerca de las características de tubos currentilíneos y un índice de materias por orden alfabético, cierran el libro que nos ocupa, que, en nuestra opinión, no debe faltar en la biblioteca de ningún técnico aeronáutico.

β.

L'AUTOGIRE ET SON PILOTAGE, por Reginald Brie; traducción francesa de S. Ziembinski.—Un tomo en 4.°, de 120 páginas, con numerosos grabados y planchas.—*Librairie Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris (VI).*—1936.

En nuestro número de agosto de 1933, página 461, quedó reseñada la aparición del libro inglés *The Autogiro and how to fly it*, por Reginald Brie, jefe piloto de The Cierva Autogiro Company, Ltd.

Este libro, tal vez el primero que vino a poner la noción del autogiro al alcance del curioso lector, tuvo una excelente acogida en el mundo aeronáutico, si bien quedase limitada su utilidad a los poseedores del idioma inglés. Muy recientemente los lectores españoles nos vimos favorecidos por la publicación de la primera obra vernácula sobre el invento de nuestro ilustre compatriota: hemos citado *El Autogiro: Ayer, hoy, mañana*, por Tomás de Martín Barbadillo. Este libro, del que nos ocupamos en nuestro número de enero último, página 53, no pretende sustituir a otro alguno, y concretamente, refiriéndonos al de Reginald Brie, tiene este último un carácter técnico y constructivo que no abarca el libro español mencionado. Por todo ello, la versión francesa del primero, que con el título *L'Autogire et son pilotage* ha dado a la estampa S. Ziembinski, ha de ser, por su idioma asequible a la mayoría de los lectores españoles, una obra de consulta muy estimada en España. Y en general, para todos los países latinos, esta obra ha de contribuir valiosamente a la divulgación de su teoría y posibilidades.

El traductor francés ha respetado escrupulosamente la versión original, empleando tecnicismos franceses cuidadosamente depurados, con la contribución—que cita en el prefacio—de la firma francesa Lioré & Olivier, poseedora de las licencias Cierva. Todo ello, con el retraso de tres años en la publicación del libro, respecto a la primera edición inglesa, ha permitido a Ziembinski insertar la descripción e ilustraciones de pormenores constructivos referentes al modelo *C. 30* de mando directo, no alcanzado por el original, que se ciñó a describir el modelo *C. 19 Mk. IV*, pero que fué explicado más tarde en la segunda edición inglesa. El orden y contenido de los capítulos en la versión francesa es el siguiente:

Capítulo I: El recién llegado. Seguridad sencillez, lado práctico y precio del autogiro.

El capítulo II contiene argumentos en pro y en contra del invento español.

Capítulo III: Tendencias de la construcción actual y posibilidades presentes y futuras del autogiro.

Capítulo IV: Preguntas y respuestas sobre la construcción, funcionamiento y posibles incidencias del mismo, durante el curso de la maniobra.

Capítulo V: Preguntas y respuestas sobre el autogiro en vuelo, aterrizaje y despegue.

Capítulo VI: El autogiro de mando directo. Los mandos del mismo.

Capítulo VII: Manejo del rotor en vuelo y velocidad de régimen del mismo, en relación con la del viento.

Capítulo VIII: Descripción del autogiro de mando directo tipo *C. 30,* con motor *Armstrong Siddeley Genet* de 140 cv.

Capítulo IX: Maniobra en el suelo y despegue del *C. 30*.

Capítulo X: El *C. 30* en vuelo.

Capítulo XI: Consejos generales a seguir en las maniobras.

Capítulo XII: Construcción y conservación del *C. 30* y de sus distintos elementos.

Capítulo XIII: Consideraciones teóricas.

De lo expuesto se deducirá el interés y utilidad práctica de este nuevo tratado del autogiro, sin necesidad de comentario alguno.

R. M. de B.

WIE ICH FLIEGEN LERNTE: Erlebnisse und Erfahrungen als Schüler und Lehrer.—Un tomito en 16, con 75 páginas de texto y sólida y elegante encuadernación, editado por *Philipp Reclam (jun.), Inselstrasse 22/24,* Leipzig *C1.*—Año 1936. Precio, 75 pfening.

Veinte años de experiencia como piloto aviador, haber tomado parte en las hazañas aviatorias de la Gran Guerra, y, por si esto fuera poco, el haber sobrevolado todos los mares y continentes, constituyen una base experimental mucho más que suficiente para que de un modo *explícito* tengan un elevado valor didáctico las notas autobiográficas de Wolfgang von Gronau.

Pero en W. von Gronau se da además la feliz circunstancia de ser un excelente narrador, y a través de sus descripciones—en una prosa limpia, clara y extraordinariamente comprensible—el lector puede aprehender en su pormenor todos los procesos que han intervenido en la formación del carácter del famoso aviador alemán.

La descripción puntual—con atisbos de análisis introspectivo—de sus experiencias como alumno, como profesional y como profesor de vuelo, servirá para guiar los pasos de muchos de los que sientan la vocación aérea y para descubrir a otros las bellezas y el alto valor ético de la vida de aviador.

J. V. G.

Indice de Revistas

ESPAÑA

BOLETIN OFICIAL DE LA DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA, marzo.—Funcionamiento de las oficinas aduaneras en los aeropuertos habilitados para la revisión de Aduanas.—Primer Congreso Nacional de Ingeniería Aeronáutica.—Matrículas de aeronaves, títulos de piloto y licencias de aptitud concedidas en el mes de marzo.—Movimiento del tráfico aéreo en la *L. A. P. E.*

HERALDO DEPORTIVO, 25 de marzo.—Aviación comercial: diez y ocho años de labor.—El XV Salón Internacional de Aeronáutica de París.—El Atlántico Norte en dirigible.—El problema de las reservas civiles.
5 de abril.—La meteorología del Atlático Sur.—Aerotécnica.
15 de abril.—Barcelona-Guinea.—Congreso de Ingeniería Aeronáutica.

AVIACION CIVIL, marzo.—La radio y el vuelo sin visibilidad, por J. Maranges.—Importancia del vuelo sin motor, por Federico Esteban Julia.—Visita del jefe de Aviación Civil, señor Ruiz Ferry, a nuestro local social.—De nuestro ideal aeronáutico y social, por Jenaro Ramos.—Reglamento del Aeropuerto Nacional de Madrid.

REVISTA DE ESTUDIOS MILITARES, marzo.—Misiones y objetivos, por Arturo del Agua Güell.—La guerra aeroquímica: desinfección, neutralización, por José Fernández Bacorell.—Comentarios a un artículo titulado: "*Que vaut notre Armée de l'air?*", por Antonio Barroso.—Italia: los aviones empleados para el transporte de tropas.—Ventajas que ofrece el tiro antiaéreo con ametralladoras.

REVISTA TECNICA DE INTENDENCIA MILITAR, febrero.—Los productos alimenticios y su protección contra los agresivos químicos, por Revert.

MEMORIAL DE INFANTERIA, marzo.—Infantería y Aerostación, por Arturo del Agua Güell.—El tiro antiaéreo y el tiro anticarro.—Recompensas al personal de la Aviación soviética.
Abril.—Aeroplano inglés sin piloto.—Aparato revelador de aeroplanos.—La Aviación en cooperación con la Infantería.

MEMORIAL DE ARTILLERIA, abril.—La filtración del aire en el cartucho de la careta, por Juan Izquierdo Croselles.—El carbón activo, por Antonio de Gregorio Rocasolano.

ALEMANIA

DEUTSCHE LUFTWACHT: LUFTWEHR, número 4, abril.—El Arma Aérea como elemento en la defensa del Imperio inglés, por Otto-Ernst Schüddekopf.—Posibilidades del bombardeo en picado, por Aimone Vanin *(Rivista Aeronautica).* — Naturaleza, organización y misiones de guerra de la Industria Aeronáutica. — Problemas de aprovisionamiento del Arma Aérea.—Más hidroaviones de canoa y portaviones para la protección del comercio *(Journal of the Royal United Service Institution).*—El armamento de a bordo y su empleo.—La guerra en Abisinia desde el punto de vista del empleo de la Aviación.—La escuadra *"Horst Wessel"*.—Agrupación de los cañones en un regimiento de Artillería antiaérea.—El armamento antiaéreo del Extranjero.—Bibliografía: *Luftfahrt;* un libro para introducir la idea aeronáutica en las escuelas.

DEUTSCHE LUFTWACHT: LUFTWISSEN, número 3, marzo.—El Instituto de Investigación de Materiales del *DVL*, por P. Brenner. — El dirigible *L. Z.-129 "Hindenburg"*.—El progreso de los motores de combustión y de sus combustibles.—Experiencia inglesa en la enseñanza de pilotos de vuelo rápido.—Colores luminosos (fosforescentes) de alta calidad para los instrumentos de a bordo, por F. Wiegand.

DEUTSCHE LUFTWACHT: LUFTWELT, número 4, abril.—El viaje alemán del *L. Z.-129 "Hindenburg"*.—El concurso de obreros aeronáuticos en la Exposición del Deporte Aéreo.—Nuestra Arma Aérea lucha *pro* Socorro de Invierno *(Winterhilfswerk).*—La reglamentación del tráfico aéreo en el extranjero.—El hidrovelero de gran vuelo *"D-Seeadler"*, por H. Jacobs.—Qué requisitos hay que cumplir para poder llegar a ser aviador.—La Exposición Aeronáutica Internacional de Estocolmo (1936).—Descripción de un termobarógrafo y de un barógrafo para modelos.—Historia de la Aviación marítima de la preguerra en Putsig.—Aviones alemanes hacen servicio de exploración en el Canadá. — La formación de deportistas aéreos en las escuelas aerodeportivas de la Jefatura del Deporte Aéreo Alemán.—La importancia de la construcción metálica para la realización de modelos, por K. E. Becher.—¡Verdun! La lucha por la superioridad aérea.—Cómo se desarrolla el vuelo a vela en Bulgaria, por R. Italiaander.—La enseñanza del pilotaje en los tiempos de la preguerra.—Intentos de remolque de blancos para el ejercicio de tiro, en el período de la preguerra, por K. von Mirbach.—Campo de vuelo a vela "Ferdinand Schulz".—Nuevas condiciones para los records con veleros motorizados.

FLUGSPORT, número 7, abril.—Trayectos relámpago de gran distancia.—Datos acerca de la Exposición Aeronáutica de Berlín.—El ala de *Ziegler*.—El velero sin cola *D-Habicht* (tipo *Horten II*).—Volando en *Pou*, por F. L. Neher.—Precalentamiento del aire por los gases de escape.—Termobarógrafos.

GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ, abril.—Algunos elementos para la creación de un "Reglamento de servicio para la realización de la lucha contra los daños producidos por los ataques aéreos", por J. von Reiche.—Los gasómetros y la protección antiaérea, por H. May.—La protección antiaérea y la Exposición del Automóvil en 1936, por H. Paetsch.—Cubiertas flotantes para grandes depósitos de petróleo, por W. Szczepanski.—La influencia del arma química sobre el mando de las tropas y del Ejército, por W. Volkart.

BELGICA

LA CONQUETE DE L'AIR, número 4, abril.—La "Aviación de modelos" en Bélgica. Concurso organizado en 1 de marzo en Heysel.—Para la Aviación del aficionado, por Paul-C. Faniel.—El futuro aeropuerto parisién de Bourget.—La Aviación y la guerra italoetiope, por Carlo de Ryski.—El nuevo aeropuetro de enlace de las aeronaves comerciales alemanas.

ESTADOS UNIDOS

U. S. AIR SERVICES, abril.—Si los alemanes lo hacen ¿por qué no lo hemos de hacer nosotros? (editorial relativo a los dirigibles).—Ahora es la ocasión (editorial pretendiendo que U. S. A. adquiera ahora la supremacía del aire del mundo).—No deben mezclarse la seguridad y la política.—Entrando en una nueva época (en América y en el extranjero).—La juventud en el mundo entero, por Arthur S. Draper.—El mayor dirigible del mundo nos visitará en mayo.—Reglas de tráfico para la zona de Newark.—Nuestro versátil *Army Air Corps*, por Miss Alice R. Gillim y Miss Minerva A. Snoddy.—Se compran motores *Wright* que dan 1.000 cv. al despegue.—*This Flying Game*, por el general Arnold y el comandante Eaker (bibliografía).—*Last flight*, por Bárbara Hall (bibliografía).—Informe de los pilotos de transporte sobre la protección de vuelos por el Estado.—Encargo de un gran avión de transporte.

THE SPORTSMAN PILOT, enero de 1936.—Comentario editorial.—Crucero y competición, por W. C. Davis.—Estudio del *Pou-du-Ciel*, por F. D. Bradbrooke.—¿Cuánto hay que esperar?, por Bob Buck.—Estabilidad, por Roger Q. Williams.—Vuelos del piloto probador, por F. T. Kurt.—De Nueva York a Palm Beach por once dólares (en un *Aeronca).*—Un piloto en Africa (VI), por Vern Carstens.
Febrero. — Características peculiares, por R. W. Kenyon.—Vuelo nocturno a Méjico, por Frank Kurtz. El hielo en la altura, por R. Q. Williams.—La ley y el piloto, por R. H. Thompson.—¡Bombero, salva mi avión!—Un combate con patos, por Beirne Lay.—Un piloto en Africa (VII), por Vern Carstens.—Aviones *Stinson B, Fairchild 24* (con flotadores) y *Lockheed 12*.
Marzo.—¡Necesita usted seguridad!, por Cy Caldwell.—Aterrizajes en Luristan, por L. B. Barringer.—Pilotos probadores, por Michael Watter.—A la deriva en globo esférico, por C. Blodgett.—El aterrizaje por tres puntos con la radiobrújula.—Vuelo diurno y nocturno hacia Nueva York, por Frank Kurtz.—Una misión de guerra para el piloto privado, por Beirne Lay.—Un piloto en Africa (VIII), por Vern Carstens.

FRANCIA

REVUE DE L'ARMEE DE L'AIR, número 81, abril.—Nota sobre la participación del Estado en la creación de prototipos de aviones sobre la hipótesis de una industria de estatuto libre.—Valor del enmascaramiento contra la observación aérea, por Henry Bouché.—Reflexiones sobre la evolución técnica de los aviones, por Louis Bréguet.—Recuerdos de un piloto alemán sobre la guerra aérea en Palestina, por Victor Haefner.—¿De qué seguros puede ser beneficiario el personal navegante de la Aviación Militar?, por Jean Feintrenie.—Aviones bombarderos contra cazas, por P. E.—Avión bimotor de entrenamiento *Focke-Wulf Fw 58*.—Altímetro Robinson de reglaje automático por T. S. H. Aparato indicador de la diferencia de altura de dos aviones, por Gaëtan Jacquet.

L'AERONAUTIQUE, número 202, marzo.—En qué debe consistir la Aviación para todos, por H. B.—Viaje y naufragio del *Lieutenant-de-Vaisseau-Paris*.—La historia aeronáutica en película, por Charles Dollfus.—La estabilización automática: IV, La estabilidad automática de la dirección, por Fr. Hans.—La cooperación en la línea aérea del Atlántico Sur, por H. B. Influencia de la duración del viaje en el intercambio de correspondencia.—Las dificultades del vuelo en la costa de América del Sur.—Contribución al estudio aerodinámico del *Pou-du-Ciel*, por Robert Boname.—Los frenos de las hélices, por Jean Biche.

L'AIR, número extraordinario, 1936.—La Aviación francesa, por M. Marcel Déat, ministro del Aire.—La aviación en Alemania, por el general Herman Goering.—La Aviación en Austria.—La Aeronáutica belga en 1935, por Daumerie.—La Aeronáutica Militar canadiense, por M. L. R. Laflèche.—La Aviación en Chile, por Emilio Bello.—La Aviación en Estonia, por P. Lill.—La Aviación Civil en Dinamarca, por M. Fisker. La Aviación en los Estados Unidos, por M. Eugene L. Vidal.—La Aviación en Inglaterra, por F. C. Shelmerdine.—La Aeronáutica Militar en Polonia, por Rayski.—La Aviación civil en Holanda, por M. van Ede Van der Pals.—La Aviación en Rumania, por M. Caranfil.—La Aviación en Checoslovaquia, por M. Machink.—La Aviación Militar en Suecia, por T. Friis.—La Aviación Militar en Suiza, por Ph. Bardet.—La Aviación Civil en Suiza, por M. Arnold Isler.—La Aviación en Yugoslavia, por Neditch.—El Ejército del Aire en su labor, por Pierre Weiss.—La industria aeronáutica francesa.—Las fábricas Amiot. Los talleres A. N. F. Les Mureaux.—Las fábricas Bréguet-Blériot-Aeronautique.—Las fábricas Caudron-Renault.—Las fábricas Farman.—Un día en la Escuela Hanriot.—Las fábricas del Grupo LeO-S A F.—Las fábricas Loiré-Nieuport.—Henry Potez.—Astilleros navales E. Romano.—Las fábricas Chausson.—Motores *Lorraine*.—Motores *Gnome et Rhône*.—Motores *Hispano-Suiza*.—Motores *Salmson*.—Planta y alzado de los aviones *Loiré Nieuport 46, Blériot 510, Dewoitine D. 513, A. N. F. Mureaux 115 R 2, Potez 54, Farman F. 221, Amiot 144, Bréguet 460, Romano 90, Potez 453, LeO. H. 43, Loiré-Nieuport 70, Potez 62, Farman 224, Bréguet-Wibault 670 T 21, Bréguet 46 T, Farman F. 431, Chaudron Goëland C. 440, Dewoitine D. 620, Bloch 300, Blériot 5190, Latécoère 301, LeO. H. 47, Bréguet Saigon 530, Caudron Aiglon C. 600, Caudron Simoun C. 630, Caudron Pelican C. 510, Salmson Phrygane D2 T2, Potez 60, Hanriot 180, Farman 404, Salmson Phryganet*.—El problema general de la infraestructura aérea, por M. D. Haguenan.—Las servidumbres aéreas, por M. Jacques Vivent.—La creación de aerodromos, por M. H. Touya.—Hangares de Aviación, por M. F. Aimond.—Grúas especiales para hidroaviones, por M. F. Aimond.—Señalamiento, balizamiento y dirección, por M. Etienne Paszkiewicz. Diversas aplicaciones de la radiocomunicación a la navegación aérea, por M. Maurice Falgarone.—La explotación de los aeropuertos por las Cámaras de Comercio, por M. Pierre Fournier.—Dos grandes aeropuertos: Croydon y Tempelhof, por M. Jean Brun.—El nuevo aeropuerto de Bourget, por M. François Brun. Señalamientos de los aerodromos.—El aeropuerto de Burdeos-Teynac, por J. Dumas-Vorzet.

L'AEROPHILE, febrero.—M. Marcel Déat, ministro del Aire.—Los aviones de transporte (Eficacia. Calidad del avión. Expresión de la calidad. Comparación de los aviones de transporte. Los aviones y los otros medios de transporte. Desarrollo de la Aviación de transporte), por Maurice Lenoir.—Nuestros planos de agua. Una riqueza de infraestructura inexplotada, por Henry Beaubois y R. P. Courtheoux.—La temporada 1935 de vuelo sin motor en Polonia.—Geografía aérea, por M. Pierre Lyautey.—Correo aéreo, por J. Le Pileur.—Material militar *(Boeing 299* y *Focke-Wulf 58).*—Los fenómenos dinámicos en las células. Influencia de la elasticidad en su naturaleza y su desarrollo, por Paul Richard y Maurice Richard.—La fabricación de piñones para reductores en Rusia, por Michel Précoul.—El giroplano *Bréguet*.—Los radiobrújulas, por P. H. Alexandre.

REVUE DU MINISTERE DE L'AIR, número 16, 15 de abril.—El primer monoplano de caza, por Coutisson.—Motorización y observación aérea: I, Motorización y necesidad de información; II, Las fuerzas aéreas y la adquisición de informaciones; III, Conclusión, por De Dronas.—En socorro del Tchad, por Georges Garde.—Correo antiguo y correo futuro, por Georges Libert.—P. S. V.: I, Generalidades; II, Los instrumentos de P. S. V.; III, Pilotaje sin visibilidad en general, por Dordilly.—Abril 1936 ó veinte años después de Verdun, por Pierre Paquier.—El aniversario de la muerte del administrador Bernard, por Said Mahfouf.—Bibliografías: Pierre Barjot, *L'Aviation Militaire Française;* Maurice Percheron, *Tour D'Asie;* Paul de Forges, *Vers la Grande Ile avec Finat;* Maurice Reygasse, *Gravures et peintures rupestres du Tassili des Ajjers;* Gabriel Bureaux, *La Guyane Meconnue;* Jean Fannius, *Casa ou les heures françaises.*

LA SCIENCE ET LA VIE, número 226, abril.—Los túneles aerodinámicos para el ensayo de aviones en tamaño natural, por Jean Bodet.—¿El ala de superficie variable es una solución para el aterrizaje a pequeña velocidad?, por Paul Lucas.—Estado de la evolución de la técnica de los aviones de transporte en 1936.

BULLETIN DE LA F. A. I., número 64, enero de 1936. — Reseña de la Conferencia celebrada en Dubrovnik en septiembre de 1935. — La recepción de la F. A. I. en Yugoslavia, por la Princesa Bibesco.—Informes y acuerdos de la XXXV Conferencia de la F. A. I.; Nueva clasificación de los aviones ligeros; control de los records a gran altura; records de motoplaneadores y de modelos reducidos; premios, trofeos y competiciones; homologación de records.—Reunión de la Comisión Consultiva de comunicaciones en la S. de N.—Conmemoraciones internacionales.—Nuevos records homologados.—Lista oficial de records en 1 de enero de 1936.

Número 65, abril de 1936.—Convocatoria de la Conferencia de Varsovia.—Reseña de la reunión del Consejo General de la F. A. I. en enero último.—Nueva Copa polaca Gordon-Bennett.—Reglamento de los records de modelos reducidos.—Idem de los de motoplaneadores.—Modificaciones estatutarias.—Contabilidad y presupuestos de la F. A. I.—Reunión de la Comisión de Vuelo a Vela de la F. A. I.—Informe mundial del profesor Georgii.—Calendario Aeronáutico Internacional para 1936.—Nombramiento, en España, del Sr. Ruiz Ferry para Director de Aeronáutica Civil.—Nuevos records homologados.—Lista de los records oficiales en 1 de abril de 1936.

LES AILES, número 770, 19 de marzo.—Sesquiplano militar *LACAB G. R. - 8*.—Estado actual de la cuestión de las hélices de paso variable, por Maurice Victor.—La hélice con ranura, idea francesa.—Palas de hélice delgadas y flexibles.—La resonancia entre motor y hélice.—La fórmula de los tres momentos.—Motor de dos tiempos *Schliha* de 36 cv.—¿Tendríamos que evacuar París?, por el teniente coronel diplomado G. Béllanger.—El hidroavión, en manos del piloto probador (sobre la Aviación marítima), por A. Langeron.—Se prohibe a la Aviación hacer la competencia a la Marina sobre la línea del Atlántico Sur, por Georges Houard.—Del monoplaza ligero al tetraplaza de 100 cv.—El nuevo avión de Andrés Jacquemin, con alas vivientes.—El *Pou* número 141, tipo perfeccionado.—Las razones de la línea Londres-Malmoe.

Número 771, 26 de marzo.—El avión "cargo" *Caudron-Renault 570*.—¿Para qué quiere usted la radio?, por André Herrmann.—Cómo realiza el descenso vertical el helicóptero *Asboth*.—En la inquieta Europa, la Aviación va a desempeñar el primer papel.—Estado de nuestra Aviación marítima, por André Langeron.—Un episodio de la acción aérea en Etiopía.—Los primeros ensayos de la avioneta *Farman Moustique*.—Pruebas oficiales del *Pou-du-Ciel* en Villacoublay.

Número 772, 2 de abril.—El bimotor comercial *Savoia-Marchetti S. 84*.—Los tres radiofaros de *Air Bleu*. Un autogiro que despega verticalmente y viaja por carretera.—La defensa aérea territorial pasa al Ministerio del Aire.—Posible vuelta a activo de las reservas en 1936.—Estado actual de la Aviación marítima (VII), por André Langeron.—Inglaterra consagra a la Aviación 3.000 millones de un presupuesto total de 60.000. El avión del público, por Georges Houard.—Avioneta *S. B. P. C. C.*; biplaza *Salmson Cri-Cri*; prototipos ligeros *Farman*; biplaza *Mignet Pou-du-Ciel*.—París-Bucarest en seis horas.

Número 773, 9 de abril.—Avión de turismo *Stinson Reliant S. R. - 7 B*.—Deben publicarse los resultados de los ensayos en vuelo.—El empleo racional de la radio en el avión de turismo, por Charles Fauvel.—El registrador de esfuerzos de pilotaje *Morane-Saulnier*.—Alemania, Inglaterra, Italia y Rusia han creado el Ministerio de Defensa Nacional.—El aeropuerto de Estrasburgo.—Estado actual de la Aviación marítima (VIII), por A. Langeron.—El primer vuelo del *Hindenburg*.—Una expedición polar rusa en avión. El ala volante *Fauvel*, de alta estabilidad.—Sobre la señales reglamentarias para volar sobre zonas prohibidas.

L'AERO, número 1.451, 20 marzo.—Movilización industrial, carburantes, guerra química; jalones esenciales del rearme aéreo alemán.—100.000 kilómetros sobre el Atlántico Sur, por René de Narbonne.—¿Dónde fondearán los grandes hidroaviones procedentes de América?, por M. Quedrue.—Gastando 1.55 francos por kilómetro cuadrado, no se perdería ningún avión (balizaje por radio), por Hervé Lauwick.—De dónde viene y a dónde va la construcción aeronáutica, por Jean Guignon.—Materiales para la construcción de los aviones modernos.—Bimotor comercial *Bréguet-Fulgur*.

Número 1.452, 27 de marzo.—Un desfallecimiento en el Atlántico Sur, por L. Bossoutrot.—¡Nosotros también, y hay que decirlo!, por Pierre Farges (se refiere a la posesión de cazas muy rápidos).—¿A quién beneficiaría más un pacto aéreo?, por J. Le Boucher.—El *Varivol* de Gérin, avión de superficie variable.—El balizamiento aéreo en Francia, por Henry Janin.—Los metales especiales contribuyen valiosamente a la construcción aeronáutica, por Luis de Monge.—El bimotor comercial *Heinkel He-111*.

Número 1.453, 3 de abril.—El avión triunfa de la lentitud, por Olivier de Carfort.—Interés práctico de las pistas de despegue, por Paul Codos.—Características y precios de los aviones de turismo (cuadro), por Hervé Lauwick.—Consejos para comprar un avión. Nace el mercado de aviones de ocasión.—¿Es realizable el hidroavión-crucero?, por J. Delsuc.—Estado actual del cohete aéreo, por V. Passemard.—Texto de los ensayos oficiales del *Pou-du-Ciel*.—Modelos reducidos (planos).—Vacaciones aéreas.

Número 1.454, 10 de abril.—Que nos una la fe en la Aviación, por Pierre Farges.—¿Qué hay que pensar del secreto de las informaciones aeronáuticas?, por J. Sauvage.—Preparativos de la carrera París-Saigón, por R.-J. de Marolles.—Doret prueba el avión-cañón. Hay que saber fijar el día y la hora de salida, por J. Delsuc.—Se crea un título de paracaidista.—Lo que hay que pensar del *Pou-du-Ciel*, por Pierre Farges.—La avioneta biplaza *S. F. A. N.-4*.

HOLANDA

LUCHTGEVAAR, abril.—La protección antiaérea en las escuelas, por J. H. van Riesen.—La importancia y significación de los ataques aéreos, por P. J. de Broekert.—Los enlaces y transmisiones en el servicio de protección antiaérea, por A. van Batenburg.—Bibliografía: *Schuilplaatsen, en beveiliging tegen luchtaanvallen*, por A. H. Leeuwen y I. H. Sangster.—La escucha de los aviones, por S. J. van den Bergh.—Comunicaciones referentes a la *Nederlandsche Vereeniging voor Luchtbescherming*.

INGLATERRA

FLIGHT, 26 de marzo.—El jefe de producción.—Baterías antiaéreas flotantes.—El bombardero rápido *Fairey Battle*.—Radiobalizas automáticas en el desierto.—Comentarios al presupuesto del Aire.—Los esfuerzos en las alas monoplanas, por Harold N. Horne. Los tubos en los aviones, por A. E. Reynolds.—*Summaries of Aeronautical Research Committee Reports* (bibliografía de varios informes del A. R. C.).—El hidroavión de gran reconocimiento *Saro London*.—Un nuevo motor de dos tiempos *Cuddon-Fletcher*.—Los nuevos motores Diesel del dirigible *Hindenburg*.

2 de abril.—Problemas australianos.—Reservas aeronáuticas de guerra.—Cinco aviones *Monospar*.—Silencio interior (sobre insonorización de aviones).—Inglaterra debe estudiar el mercado australiano.—La soldadura en la construcción aeronáutica.—Un viaje de ida y vuelta a la India en un *Scion*.—Reglamento de la King's Cup.—"Radio" de gran alcance.—Modelos reducidos de hidroaviones.

9 de abril.—Una necesidad internacional.—Aviones de carreras modernos.—La hélice *Schwarz* de paso automáticamente variable.—Un record de ultraligero (viaje Londres-Berlín y regreso en un *Super-Drone*). El ideal del ultraligero, por W. Boddy.—Los motores *Bristol* para los hidroaviones *Empire*.—Sistema de mandos *Arens*.—La defensa aérea de Australia.

16 de abril.—La recluta de pilotos (editorial).—Aumento de la *Auxiliary Air Force*.—Levantando la cortina (sobre los festivales de "Vuelo para todos").—Comentarios sobre el correo aéreo.—El capotaje y refrigeración de los motores.—Hacia el pasado (aviones históricos).—Cubriendo el Pacífico (sobre el servicio de la PAA).—El primer rally aéreo británico con avionetas *Pou-du-Ciel*.—El nuevo aeropuerto imperial (Farlington Marshes).—Un interesante sistema de mandos *Teleflex*.

ARMY, NAVY AND AIR FORCE GAZETTE, número 3.974, 19 de marzo.—El debate sobre el asunto de la Defensa imperial.—Debate sobre los presupuestos de Defensa, en los Comunes.—Debate sobre el presupuesto de Guerra.—*The Service Estimates* (bibliografía sobre el tomo publicado con los presupuestos marciales).—Cuatro escuadrillas en cuadro pasan a la A. A. F.—Efectivos militares de Inglaterra.—Idem de la R. A. F. (personal y aviones de primera línea).—Los efectivos ingleses de 1914, comparados con los de hoy.

Número 3.975, 26 de marzo.—El debate sobre el presupuesto de Defensa.—El fracaso del Comité de Defensa Imperial.—Las operaciones en Abisinia.—*Technical Aerodinamics*, por Karl D. Wood (bibliografía). La discusión del presupuesto del Aire.—La discusión del presupuesto de Defensa.—Nombramiento de un jefe de producción en el Ministerio del Aire.—El nuevo ministro de Coordinación de Defensa.

Número 3.976, 2 de abril.—Abisinia y los gases.—La Aviación y la defensa del Canadá.—Necesidad de una información sobre la defensa, por Lord Strabolgi.—Aviones *Fairey Battle* y *Armstrong Whitworth Whitley*.

Número 3.977, 9 de abril.—Nuevo material británico.—Aceleración de la expansión.—Crucero y portaviones, combinados.—El nuevo bombardero rápido *Bristol Blenheim*.—Los aterrizajes en formación.

ITALIA

LE VIE DELL'ARIA, número 12, 22 de marzo.—El presupuesto del Aire en la Cámara.—Necrología de Ivo Olivetti.—Intensa actividad aérea en Africa Oriental.—La cooperación aeronaval.—El dominio del Mediterráneo, por el geenral De Cugnac.—Alas tricolores sobre las hordas fugitivas del enemigo.—La próxima ascensión de Piccard.

Número 13, 29 de marzo.—Discurso parlamentario del general Valle sobre el desarrollo de la *Regia Aeronautica*.—La actividad de la Aviación italiana durante el año XIII.—Desarrollo de la red aérea nacional.—Las recompensas a los aviadores caídos.—Los cursos de especialización preaeronáutica, por Enzo Bartocci. Con nuestros aviadores en Africa Oriental, por Nino Carlassare.—Seguridad comparada de los aeromóviles plurimotores, por Julio Magaldi.—La conquista del Atlántico Norte: ¿Dirigible o hidroavión?, por G. C. Govoni.—El nuevo local del Instituto Umberto Maddalena.

Número 14, 5 de abril.—La Aviación italiana tendrá en breve 10.000 pilotos.—Discurso del general Valle en el Senado.—Discusión del presupuesto del Aire.—Nuestra Aviación no da tregua alguna al enemigo en Abisinia.—El primer decenio de la Aviación comercial italiana.—El progreso del material, por J. Magaldi.—Los acuerdos internacionales.—La institución nacional preaeronáutica.—Bases de trabajo para los pilotos probadores.—El plurimotor y la seguridad en vuelo.

Número 15, 12 de abril.—Las alas de la juventud.—La victoriosa acción aérea en el Africa Oriental, determina el quebranto de toda resistencia abisinia.—El Consejo de Ministros instituye el alistamiento para el servicio obligatorio en Aviación Militar.—Heroísmo italiano en los cielos de Africa.—Cómo fué aprovisionado de víveres el III Cuerpo de Ejército en Amba Damascal, por Franco Spinelli.—Interesantes vuelos estratosféricos del Centro Experimental de Gran Altura.—Parábola del caballero antiguo y del moderno.—La Aviación a principios del siglo.—Repercusiones de las evoluciones aéreas a gran velocidad sobre el organismo humano, por I. Mencarelli.—La aerodinámica de las grandes velocidades en el V Congreso Volta.—La discordia francoalemana y el armamento aéreo de ambos países, por G. C. Govoni.—Los puntos sobre las íes acerca del supuesto bombardeo de Addis Abeba.

U. R. S. S.

VIESTNIK VOZDUSNOVO FLOTA, diciembre.—En el nuevo año académico.—La defensa contra aeronaves a bordo de los navíos de guerra, por M. I. Terentief.—El autogiro y su empleo militar, por Kamof.—Los torpederos en la pasada guerra, por A. Travinichef.—Bombardeo en picado, por T. Aleesandrof.—Cómo terminó la gran guerra: la victoria alada, por Julio Douhet.—Cálculo de la provisión de oxígeno en los vuelos de altura, por S. A. Novikof.—Cálculo de los saltos con paracaídas: cinemática del paracaidismo, por G. A. Stasevich.—Aparatos intuitivos para la enseñanza de la Astronomía, por Ya. V. Rosenberg.—Los mariscales de la U. R. S. S., Voroshilof, Tujachefski, Egorof, Budienni y Blujer.—Record de altura en aeroplano.—Cincuenta años de Aviación Militar en Rusia, por E. Karamüshef.

Enero (1936).—La Aeronáutica en el Pleno del Partido bolchevique, celebrado en el pasado diciembre.—Los servicios que nos puede prestar el sistema Stajanof: extracto del discurso pronunciado por Alksnis en la reunión de jefes de la Academia de las Fuerzas Aéreas.—Magníficos resultados de la reunión de jefes de la Academia de las Fuerzas Aéreas.—Aspectos estratégicos en la lucha por el dominio del Aire, por K. L. Vasilief.—¿Torpedo o bomba?, por A. Travinichef.—Importantes problemas para el período de invierno, por Azarof.—Acerca de la dispersión del fuego de ametralladora aérea, por Tsuetkof.—Cómo utilizó el aparato de oxígeno el aviador Kokkinaki, por S. Novikof.—Algunos datos fundamentales respecto al funcionamiento y reparación de los motores *M-17*, por S. F. Tkachef.—Lo que conviene recordar del estado técnico y de utilización de la Aeronáutica, por N. A. Paulof.—La opinión inglesa acerca de la situación actual y de las perspectivas de desarrollo de la Aviación ligera de caza.

Febrero.—En el XVIII aniversario del Ejército Rojo (incluída la Aviación), por Berezkin.—Acerca de las subdivisiones del Stajanovismo, por Ya. I. Alksnis.—Trabajos de reconocimiento nocturno sobre el mar, por M. A. Eremtsof.—La Aviación y los objetivos estratégicos de Italia, por V. Voukof.—Condiciones principales para el buen cumplimiento de las misiones a realizar en las maniobras militares de 1936.—Orientación y dirección de ruta de los aviones por medio de la radio, por N. Shelimof.—Mecanización del tiro en el armamento de los aviones, por G. I. Tsuetkof.—Respecto a la información meteorológica, por P. Lijopoienko.—El control del variómetro en las misiones de las fuerzas aéreas, por D. Pebart.—Herramental para equipar las fuerzas aéreas, por S. A. Rumiantsef.—El nuevo material de las fuerzas aéreas francesas.—Las fuerzas aéreas de la China.

Marzo.—Jefatura de las fuerzas aéreas rojas, por Berezkin.—Tres años, por Kirichenko.—Empleo combinado de dirigibles y Aviación para la realización de misiones de bombardeo, por V. Oldenburger.—La práctica del bombardeo en picado, por Travinichef.—Nuevas tendencias en el desarrollo de la Aviación de caza, por Sorokii.